

BAB 4

ANALISIS ARAHAN PENGEMBANGAN AREA POTENSIAL EMBUNG

4.1 Analisis Penentuan Area Potensial Embung

Analisis penentuan embung menggunakan metode *Spatial Multi Criteria Analysis* (SMCA) dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi penentuan kriteria dan parameter spasial, proses standarisasi, pembobotan, serta analisis kesesuaian area potensial embung. Setiap tahapan berfungsi menjelaskan langkah dan proses yang dijalankan. Melalui metode ini, diperoleh tingkat kesesuaian suatu lokasi, termasuk lokasi untuk embung.

4.1.1 Pembobotan Parameter Penentuan Area Potensial Embung

Pembobotan dilakukan untuk memberikan bobot dimasing-masing parameter yang digunakan, penentuan bobot dilakukan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode ini menentukan bobot melalui matriks perbandingan berpasangan berdasarkan data yang diperoleh dari para ahli di bidangnya. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner perbandingan berpasangan yang diisi oleh responden yang berperan sebagai pakar, sehingga hasil yang diperoleh bersifat valid dan dapat diterima. Data hasil kuesioner kemudian dianalisis menggunakan metode AHP dengan bantuan perangkat lunak *Expert Choice*, diterapkan pada **Gambar 4.1** yang merupakan hasil jawaban kuesioner oleh *stakeholder*.

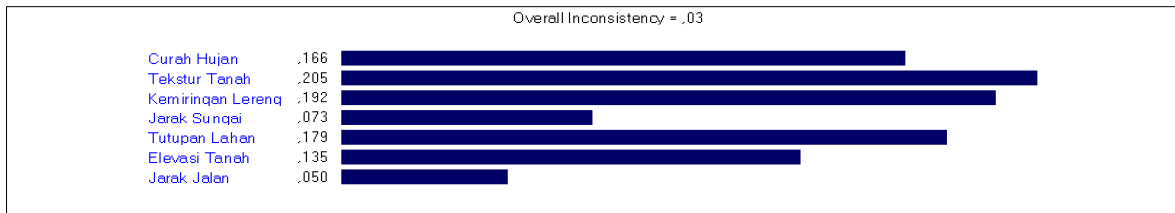
Setiap parameter memiliki tingkat prioritas yang berbeda dalam menentukan kesesuaian area potensial embung, dengan batas toleransi ketidakkonsistenan (*inconsistency ratio*) di $\leq 0,1$ (Anugrah dkk., 2022; Fasya & Prasinta, 2025). Nilai dari masing-masing parameter yang diperoleh melalui *Expert Choice* menggunakan rata-rata geometrik pada matriks perbandingan berpasangan. *Input* nilai pada matriks tersebut, dimasukkan satu per satu sesuai dengan data responden. Hasil pengolahan matriks perbandingan berpasangan menggunakan *Expert Choice* disajikan pada **Gambar 4.1**.

	Curah Hujan	Tekstur Tanah	Kemiringan Lereng	Jarak Sungai	Tutupan Lahan	Elevasi Tanah	Jarak Jalan
Curah Hujan		1,04296	1,47877	3,06924	1,13735	1,52596	3,78949
Tekstur Tanah			1,67849	1,92556	1,00512	2,05253	3,67229
Kemiringan Lereng				1,78916	1,33352	1,90713	4,00068
Jarak Sungai					3,45385	1,75059	1,1472
Tutupan Lahan						1,51515	3,20109
Elevasi Tanah							2,87939
Jarak Jalan	Incon: 0,03						

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Nilai *Inkonsistency* Pada Semua Parameter

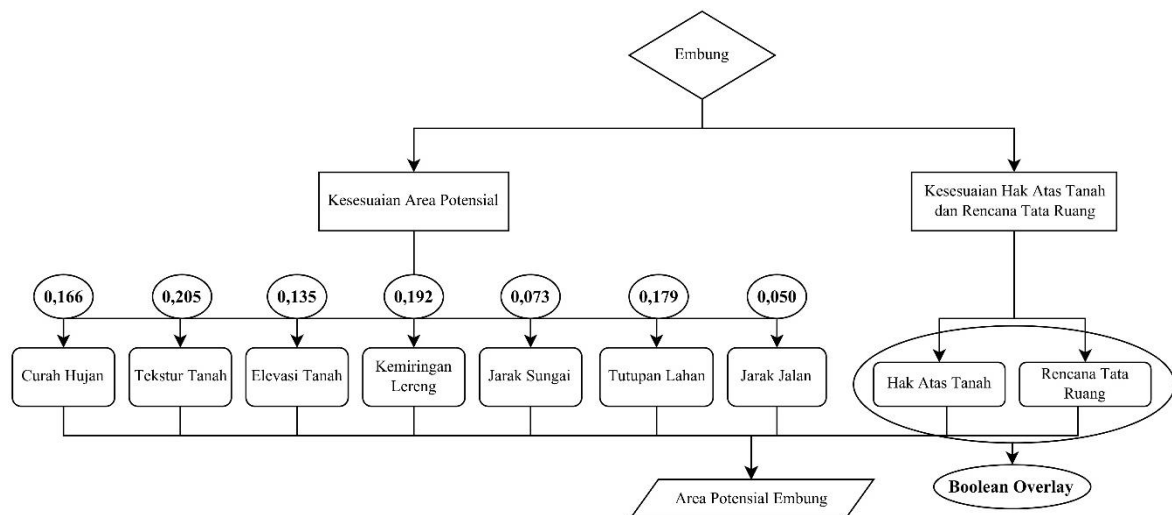
Pengolahan matriks perbandingan berpasangan pada **Gambar 4.2** merupakan hasil rekapitulasi data kuesioner dari masing-masing responden. Pengolahan tersebut memiliki nilai ketidaksesuaian (*inconsistency*) yaitu 0,03 pada parameter kesesuaian area potensial embung yang mana pengolahan tersebut dapat diterima (memenuhi syarat dibawah 0,1). Jika semua data telah dimasukkan pada nilai pada matriks perbandingan berpasangan, hasil bobot dan tingkat kepentingan akan dihasilkan, kombinasi nilai diperoleh nilai akhir dari keseluruhan parameter dalam **Gambar 4.2**.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.2 Grafik Penilaian Prioritas Parameter Penentuan Area Potensial Embung

Hasil analisis perbandingan berpasangan menunjukkan bahwa parameter tekstur tanah memiliki pengaruh paling dominan atau menjadi faktor dengan prioritas utama. Sementara itu, parameter jarak terhadap jalan menempati urutan prioritas terendah. Sehingga penggabungan gambaran bobot serta pohon hierarki dapat dihasilkan pada **Gambar 4.3**.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.3 Pohon Hierarki Proses SMCA dan Pembobotan Parameter Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Pembobotan dimulai dari Level 1 dan 2. Level 1 merupakan kriteria kesesuaian area potensial embung serta ketentuan Hak Atas Tanah dan Rencana Tata Ruang. Level 2 merupakan parameter dari setiap parameter, parameter kesesuaian area potensial embung berupa curah hujan berbobot 0,166, tektur tanah berbobot 0,205, kemiringan lereng berbobot

0,192, jarak sungai ber bobot 0,073, tutupan lahan ber bobot 0,179, elevasi tanah ber bobot 0,135, dan jarak jalan berbobot 0,050.

Tabel 4. 1 Hasil Pembobotan Parameter Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang Berdasarkan Penilaian Responden dengan Software Expert Choice

Responden	Bobot Parameter						
	Curah Hujan	Tekstur Tanah	Kemiringan Lereng	Jarak Sungai	Tutupan Lahan	Elevasi Tanah	Jarak Jalan
R1-BP	0,106	0,493	0,184	0,029	0,076	0,082	0,031
Persentase (%)	10,60	49,30	18,40	2,90	7,60	8,20	3,10
R2-BP	0,079	0,462	0,23	0,018	0,037	0,0146	0,027
Persentase (%)	7,90	46,20	23,00	1,80	3,70	1,46	2,70
R3-BP	0,052	0,036	0,107	0,187	0,457	0,117	0,043
Persentase (%)	5,20	3,60	10,70	18,70	45,70	11,70	4,30
R4-BP	0,05	0,164	0,071	0,106	0,417	0,158	0,034
Persentase (%)	5,00	16,40	7,10	10,60	41,70	15,80	3,40
R5-BP	0,135	0,263	0,334	0,024	0,074	0,142	0,028
Persentase (%)	13,50	26,30	33,40	2,40	7,40	14,20	2,80
R6-BB	0,174	0,207	0,178	0,118	0,102	0,17	0,052
Persentase (%)	17,40	20,70	17,80	11,80	10,20	17,00	5,20
R7-BB	0,268	0,137	0,137	0,139	0,186	0,083	0,05
Persentase (%)	26,80	13,70	13,70	13,90	18,60	8,30	5,00
R8-BB	0,445	0,081	0,136	0,06	0,166	0,049	0,064
Persentase (%)	44,50	8,10	13,60	6,00	16,60	4,90	6,40

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pembobotan parameter dalam penentuan area potensial embung di Kota Semarang berdasarkan penilaian delapan responden menggunakan software Expert Choice. Parameter yang dinilai meliputi curah hujan, tekstur tanah, kemiringan lereng, jarak sungai, tutupan lahan, elevasi tanah, dan jarak jalan. Setiap responden memberikan bobot yang kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk menunjukkan tingkat kepentingan masing-masing parameter.

Bu Wahyu Ambarawati memberikan bobot tertinggi pada parameter tekstur tanah sebesar 49,30%. Bu Ana Kristiana juga menilai tekstur tanah sebagai parameter paling dominan dengan persentase 46,20%. Sementara itu, Bu Melody memberikan bobot tertinggi pada parameter tutupan lahan sebesar 45,70%, dan Bu Royani Wulandari juga menempatkan tutupan lahan sebagai parameter paling penting dengan persentase 41,70%. Selanjutnya, Bu Doyae Imaniar Gita memberikan bobot tertinggi pada parameter kemiringan lereng sebesar 33,40%. Bu Tika menilai tekstur tanah sebagai parameter paling dominan dengan persentase 20,70%. Sementara itu, Pak Nur Sholeh memberikan bobot tertinggi pada parameter curah hujan sebesar 26,80%, dan Pak Sandi Cahyo Prakoso juga menempatkan curah hujan sebagai parameter paling penting dengan persentase 44,50%. Secara umum, hasil penilaian

responden menunjukkan bahwa parameter tekstur tanah, tutupan lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan menjadi faktor yang paling dominan dalam penilaian responden. Kriteria kesesuaian hak atas tanah dan Rencana Tata Ruang tidak menggunakan metode *weight overlay* tetapi *boolean overlay* untuk mempertimbangkan status hak atas tanah dan Rencana Tata Ruang yang berlaku menurut wawancara oleh pihak BAPPEDA Kota Semarang.

Secara regional, arahan pemanfaatan ruang mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang berlaku. (BP-P2)

Dalam analisis perencanaan, aspek hak atas tanah ini menjadi pertimbangan penting dalam menentukan lokasi pengembangan embung. (BP-P7)

Berikut merupakan gambaran tabel yang diringkas mengenai tingkat kepentingan serta bobot pada parameter dan parameter penentuan area potensial embung.

Tabel 4.2 Tingkat Kepentingan Bobot Parameter Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Parameter	Tingkat Kepentingan	Bobot	Presentase (%)
Tekstur Tanah	1	0,205	20,5
Kemiringan Lereng	2	0,192	19,2
Tutupan Lahan	3	0,179	17,9
Curah Hujan	4	0,166	16,6
Elevasi Tanah	5	0,135	13,5
Jarak Sungai	6	0,073	7,3
Jarak Jalan	7	0,050	5

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut dapat disimpulkan bahwa pada parameter penentuan area potensial embung, tekstur tanah merupakan faktor utama yang paling berpengaruh terhadap nilai kesesuaian lahan. Parameter tekstur tanah menjadi yang paling dominan dibandingkan faktor lainnya. Temuan ini menjelaskan bahwa lokasi embung sangat dipengaruhi tekstur tanah pada suatu wilayah amatan.

Tekstur tanah menentukan kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air. Tanah dengan tekstur liat atau liat berlempung memiliki pori-pori kecil sehingga daya rembesnya rendah dan lebih mampu menahan air dalam waktu lama. Kondisi ini ideal untuk pembangunan embung karena dapat meminimalkan kebocoran atau kehilangan air akibat peresapan ke lapisan bawah tanah. Sebaliknya, tanah bertekstur pasir memiliki daya rembes yang tinggi sehingga kurang cocok dijadikan lokasi embung jika tanpa tambahan lapisan kedap tambahan. Oleh karena itu, tekstur tanah menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan kesesuaian lokasi pembangunan embung.

4.1.2 *Spatial Multi Criteria Evaluation*

4.1.2.1 Kesesuaian Area Potensial Embung

Tahapan kesesuaian area potensial embung dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.8 menggunakan metode *weighted overlay*. Metode ini berfungsi untuk melakukan proses *overlay*, sekaligus memberikan skor dan bobot berdasarkan nilai yang diperoleh melalui metode AHP pada tahap sebelumnya. Data yang digunakan pada tahap ini awalnya berupa *shapefile (vector)*. Data tersebut kemudian diberi skor sesuai hasil identifikasi dan penentuan nilai sebelumnya. Selanjutnya, *shapefile* perlu diubah (*convert*) ke dalam bentuk raster, karena metode *weighted overlay* membutuhkan data dalam format raster. Dengan adanya berbagai *input* raster yang mewakili sejumlah faktor, proses analisis dapat dilakukan dengan menggabungkan berbagai parameter dan bobot sesuai tingkat kepentingannya. Adapun parameter yang digunakan dalam kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang untuk penentuan lokasi embung ditampilkan pada **Tabel 4.3**, yang berisi klasifikasi-klasifikasi yang dipakai dalam proses pembobotan.

Tabel 4.3 Parameter Kesesuaian Area Potensial Embung di Kota Semarang

Parameter	Data Sekunder
Curah Hujan	Data Jumlah Hari Hujan 2014-2024
Tekstur Tanah	Peta Vektor Tekstur Tanah
Elevasi Tanah	Data DEMNAS Wilayah Kota Semarang
Kemiringan Lereng	Data DEMNAS Wilayah Kota Semarang
Jarak Sungai	Peta Vektor Jarak Terhadap Anak Sungai
Tutupan Lahan	Peta Vektor Tutupan Lahan
Jarak Jalan	Peta Vektor Jarak Terhadap Jalan

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Setiap parameter yang digunakan dalam parameter kesesuaian area potensial embung terlebih dahulu diberikan nilai skor. Nilai tersebut kemudian dikalikan dengan bobotnya ($\text{skor} \times \text{bobot}$) dan dijumlahkan menggunakan *tools weighted sum* pada perangkat lunak ArcGIS. Proses *overlay* ini berfungsi untuk menggabungkan dan menyeimbangkan berbagai parameter *input* secara terpadu, sehingga menghasilkan analisis yang lebih komprehensif. Sebelum melakukan analisis, data yang digunakan harus melalui proses pengecekan dan analisis awal. Tujuan utama dari langkah ini adalah memastikan bahwa data tersebut akurat dan sesuai, baik dari segi atribut (informasi deskriptif) maupun koordinat sistem (posisi geografis). Secara umum, aspek pengecekan data spasial yang paling krusial adalah sistem koordinat, karena ketidaksesuaiannya dapat mempengaruhi proses *overlay* dan hasil akhirnya. Berikut merupakan penjelasan setiap parameter dan klasifikasi yang digunakan dalam menentukan area potensial embung.

4.1.2.1.1 Parameter Curah Hujan

Curah hujan menjadi faktor potensi area yang tepat dalam pembangunan embung karena pada dasarnya embung merupakan tempat untuk menampung air hujan. Curah hujan memberikan informasi penting yang menunjukkan seberapa besar intensitas curah hujan yang terjadi. Data tersebut diukur dan dinyatakan dalam satuan milim per tahun (mm/tahun), yang menggambarkan jumlah total air hujan yang jatuh selama periode satu tahun penuh. Data curah hujan didapatkan dari pengolahan 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Meteorologi Ahmad Yani, Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas, dan Stasiun Klimatologi Jawa Tengah.

Data yang digunakan bersumber dari *website* dataonline.bmkg.go.id dengan mengunduh data curah hujan di tahun 2014-2024. Menurut (Santikayasa dkk., 2021) untuk menentukan perencanaan kesesuaian area potensial embung harus menggunakan data kurun waktu 10-20 tahun. Berikut merupakan hasil rata-rata serta titik koordinat dari stasiun curah hujan yang telah dihitung.

Tabel 4.4 Rata-Rata Curah Hujan Tahun 2014-2024

Tahun/ Stasiun Curah Hujan	Stasiun Meteorologi Ahmad Yani	Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas	Stasiun Klimatologi Jawa Tengah
2014	2206,4	2389,8	2234,5
2015	1224,4	1522,8	1077,5
2016	2381,1	10961	2336,5
2017	2550,6	2106,5	2704,4
2018	2118,9	1895,8	2024,3
2019	1307	1641,6	1249,4
2020	2290,5	2235,2	2507,7
2021	2544,3	2859,6	2476,8
2022	2245,8	2353,7	2643,9
2023	1674,3	1901,6	1768,7
2024	2416	2590,4	2822,7
Rata -Rata	2087,21	2950,73	2167,85
Lintang	-6.97683	-6.94860	-6.98470
Bujur	110.37780	110.41990	110.38120

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan **Tabel 4.4**, data curah hujan tahun 2014–2024 pada tiga stasiun pengamatan menunjukkan pola yang fluktuatif setiap tahunnya. Rata-rata curah hujan tertinggi tercatat pada Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas sebesar 2.950,73 mm/tahun, diikuti Stasiun Klimatologi Jawa Tengah sebesar 2.167,85 mm/tahun, dan Stasiun Meteorologi Ahmad Yani sebesar 2.087,21 mm/tahun. Secara umum, curah hujan di

wilayah penelitian tergolong tinggi (lebih dari 2.000 mm/tahun). Setelah mengetahui curah hujan Kota Semarang selanjutnya pengolahan untuk mendapatkan data curah hujan berbentuk *shapefile*.

Pembuatan peta skor parameter curah hujan, menggunakan *software* arcgis dalam pengolahan menggunakan metode interpolasi spasial yaitu *Inverse Distance Weighted* (IDW). Setelah pemrosesan di *software* ArcGis, didapatkan hasil peta curah beserta skor sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan untuk area potensial embung yang ada di Kota Semarang. Skor ini kemudian dimasukkan ke dalam *attribute table* pada *shapefile* curah hujan untuk digunakan dalam proses analisis lebih lanjut. Berikut merupakan peta hasil skor curah hujan di Kota Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.4 Peta Parameter Curah Hujan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Data *vector* yang telah dihasilkan diubah menjadi data raster untuk diterapkan metode *weight overlay* di *software* ArcGIS. Klasifikasi dari curah hujan penentuan area potensial embung di Kota Semarang terdapat klasifikasi 2000-2500 dan 2500-3000. Setiap klasifikasi yang telah ditetapkan diproses dengan memasukkan nilai skor dan bobot pada *tools weight sum*. Skor dan bobot pada parameter curah hujan tertera pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Nilai Klasifikasi Curah Hujan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

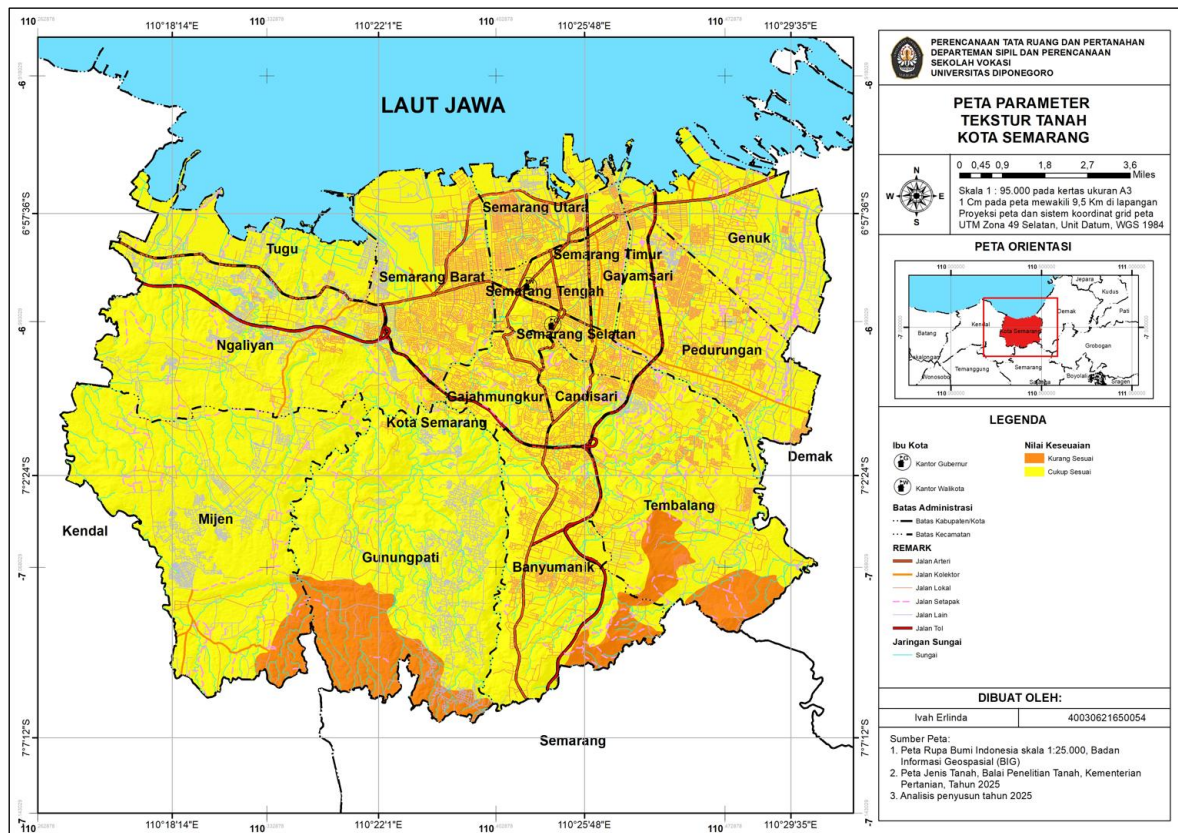
No	Klasifikasi Curah Hujan	Skor	Keterangan	Luas	Bobot
1	< 1000	1	Tidak Sesuai	-	0,166
2	1000-2000	2	Kurang Sesuai	-	
3	2000-2500	3	Cukup Sesuai	31468,05	
4	2500-3000	4	Sesuai	5506,68	
5	>3000	5	Sangat Sesuai	-	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Parameter curah hujan terdapat 5 klasifikasi dengan nilai skor 1 sampai dengan 5 (Santikayasa et al., 2021 dari Putri, 2016). Semakin rendah curah hujan (mm/tahun) maka memiliki skor rendah, semakin tinggi curah hujan (mm/tahun) maka semakin tinggi pula skor yang didapatkan.

4.1.2.1.2 Parameter Tekstur Tanah

Tekstur tanah menentukan penyerapan air (*infiltration*) dan penyimpanan air (*storage*) di dalam tanah. Terdapat 2 klasifikasi tekstur tanah di Kota Semarang yaitu Lempung berpasir dan tanah lempung. **Gambar 4.5** merupakan peta parameter tekstur tanah penentuan area potensial embung di Kota Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.5 Peta Parameter Tekstur Tanah Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Sebelum memperoleh hasil peta parameter tekstur tanah, skor dimasukkan kedalam *atribute table* pada *shapefile* tekstur tanah Kota Semarang. Klasifikasi tekstur tanah memiliki 5 klasifikasi yaitu tanah berpasir, lempung berpasir, tanah lempung, tanah liat berlumpur/ lempung, dan tanah liat. Berikut merupakan nilai klasifikasi tekstur tanah penentu area potensial embung di Kota Semarang.

Tabel 4.6 Nilai Klasifikasi Tekstur Tanah Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Tekstur Tanah	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
1	Tanah berpasir	1	Tidak Sesuai	-	0,205
2	Lempung berpasir	2	Kurang Sesuai	2738	
3	Tanah lempung	3	Cukup Sesuai	34236,85	
4	Tanah Liat berlumpur/ lempung	4	Sesuai	-	
5	Tanah liat	5	Sangat Sesuai	-	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

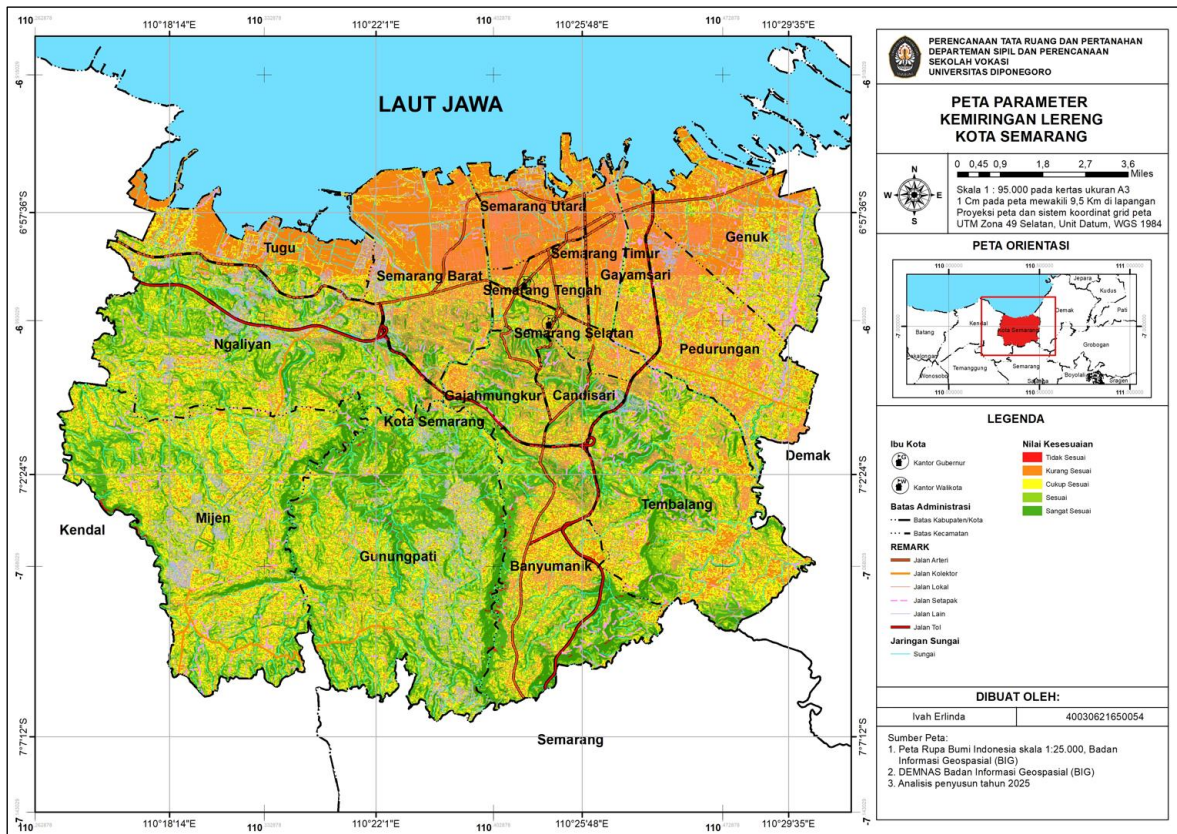
Berdasarkan **Tabel 4.6**, parameter tekstur tanah memiliki bobot sebesar 0,205 dalam analisis kesesuaian. Tanah berpasir dikategorikan tidak sesuai (skor 1), sedangkan lempung berpasir termasuk kurang sesuai (skor 2) dengan luas 2.738 ha. Tanah lempung tergolong cukup sesuai (skor 3) dan memiliki luas yang mendominasi sebesar 34.236,85 ha. Sementara itu, tanah liat berlumpur/lempung dikategorikan sesuai (skor 4), dan tanah liat termasuk sangat sesuai (skor 5).

Lokasi embung cocok pada tekstur tanah liat atau liat berlempung, karena tanah berpasir mudah meresapkan air sehingga tidak ideal untuk embung. Semakin berpasir permukaan tanah maka memiliki skor rendah, sebaliknya halus teksturnya seperti liat atau liat berlempung maka semakin tinggi skor yang dimiliki. Data vektor yang dihasilkan dikonversi menjadi format raster agar dapat diterapkan dalam metode *weight overlay* di ArcGIS. Setiap klasifikasi diproses dengan memasukkan skor dan bobot ke dalam *tools weighted sum*.

4.1.2.1.3 Parameter Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng memiliki peranan yang penting dalam menentukan kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang. Kemiringan lereng yang ideal untuk pembangunan embung berkisar antara 10-30%, karena memungkinkan udara dari sumbernya dengan mudah masuk dan keluar dari area tangkapan air (Jha dkk., 2014). Di sisi lain, area dengan kemiringan terlalu landai (kurang dari 2%) kurang cocok sebagai lokasi pengambilan udara, karena udara cenderung mengalir ke dataran rendah dan tidak dapat tertahan secara alami, sehingga memerlukan perlakuan khusus seperti perubahan kemiringan

yang memerlukan biaya tambahan. Sementara itu, lereng yang terlalu curam (lebih dari 30%) sangat tidak sesuai untuk tikungan atau embung, karena air mudah masuk tetapi sulit keluar melalui saluran, selain meningkatkan risiko longsor dan tekanan pada fondasi tikungan (Tumbo dkk., 2014). Berdasarkan karakteristik ini, kesesuaian kemiringan untuk embung meningkat seiring dengan kecuraman hingga batas 30%, di atasnya tingkat kesesuaian menurun drastis, dan sebaliknya, semakin landai, semakin rendah pula kesesuaiannya.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.6 Peta Parameter Kemiringan Lereng Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Nilai skor parameter kemiringan lereng dimasukkan kedalam *attribute table* pada *shapefile* kemiringan lereng Kota Semarang. Klasifikasi kemiringan lereng memiliki 5 klasifikasi yaitu >30%, 0-2%, 2-5%, 5-10%, dan 10-30%. Hasil dari proses tersebut menghasilkan peta sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 4.7**.

Tabel 4.7 Nilai Klasifikasi Kemiringan Lereng Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Kemiringan Lereng	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
1	>30%	1	Tidak Sesuai	48	0,192
2	0-2%	2	Kurang Sesuai	8615,89	
3	2-5%	3	Cukup Sesuai	11878,56	
4	5-10%	4	Sesuai	10489,77	

No	Klasifikasi Kemiringan Lereng	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
5	10-30%	5	Sangat Sesuai	5942,60	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Penentuan kesesuaian area potensial, kemiringan lereng memiliki bobot 0,192, kondisi lahan dinilai sangat sesuai (kemiringan 15-30% dengan skor 5) atau sesuai (kemiringan 5-10% dengan skor 4). Data vektor dikonversi ke dalam format raster agar dapat diolah menggunakan metode *weighted overlay* pada perangkat lunak ArcGIS. Setiap kelas data kemudian diberi skor dan bobot sesuai parameter yang telah ditetapkan. Seluruh klasifikasi tersebut dimasukkan melalui *tools weighted sum*.

4.1.2.1.4 Parameter Elevasi Tanah

Elevasi tanah sangat penting dalam penentuan lokasi embung yang strategis, semakin tinggi tanah maka semakin tinggi kapasitas penampungan air dan sebaliknya semakin rendah tanah maka semakin rendah pula kapasitas penampungan air. Area tanah yang semakin tinggi relatif cocok untuk dijadikan lokasi embung daripada yang dangkal (rendah) karena tanah yang lebih tinggi berfungsi untuk menyimpan limpasan air hujan saat musim hujan (Tumbo dkk., 2014).

Pengolahan data elevasi tanah dalam kajian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.8. Data yang digunakan berasal dari *Digital Elevation Model* (DEM) yang diunduh melalui situs resmi DEMNAS yang merupakan data raster. Data raster tersebut kemudian diolah menggunakan *tools reclassify* untuk mengklasifikasikan elevasi tanah sesuai yang tertera pada **Tabel 4.8**. Tabel tersebut juga merupakan nilai skor untuk setiap klasifikasi pada elevasi tanah yang ada di kota Semarang. Skor tersebut dimasukkan kedalam *attribute table* pada *shapefile* elevasi tanah Kota Semarang.

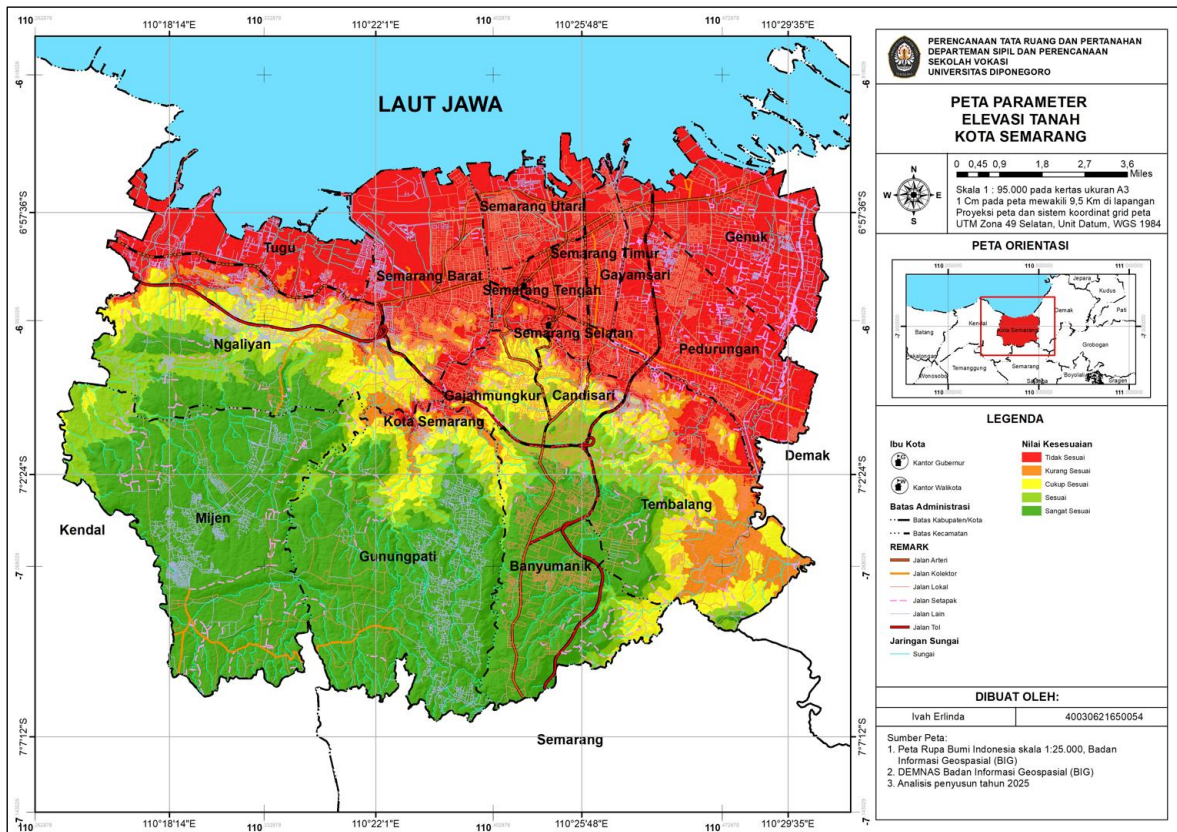
Tabel 4.8 Nilai Klasifikasi Elevasi Tanah Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Elevasi Tanah	Skor	Keterangan	Luas	Bobot
1	<30 mdpl	1	Tidak Sesuai	12962,64	0,135
2	30-50 mdpl	2	Kurang Sesuai	2.419,95	
3	50-100 mdpl	3	Cukup Sesuai	4293,36	
4	100-150 mdpl	4	Sesuai	3565,30	
5	>150 mdpl	5	Sangat Sesuai	13733,59	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Parameter elevasi tanah terdapat 5 klasifikasi dengan nilai skor 1 sampai dengan 5 dengan bobot yang dihasilkan 0,135. Berdasarkan tabel klasifikasi elevasi tanah, parameter elevasi memiliki bobot sebesar 0,135 dalam analisis kesesuaian. Elevasi <30 mdpl dikategorikan tidak sesuai (skor 1) dengan luas 12.962,64 ha, sedangkan elevasi 30–50 mdpl

termasuk kurang sesuai (skor 2) seluas 2.419,95 ha. Elevasi 50–100 mdpl tergolong cukup sesuai (skor 3) dengan luas 4.293,36 ha, dan elevasi 100–150 mdpl termasuk sesuai (skor 4) seluas 3.565,30 ha. Sementara itu, elevasi >150 mdpl dikategorikan sangat sesuai (skor 5) dengan luas terbesar, yaitu 13.733,59 ha. Data vektor yang dihasilkan dikonversi menjadi format raster agar dapat diterapkan dalam metode *weight overlay* di ArcGIS. Setiap klasifikasi diproses dengan memasukkan skor dan bobot ke dalam *tools weighted sum*.

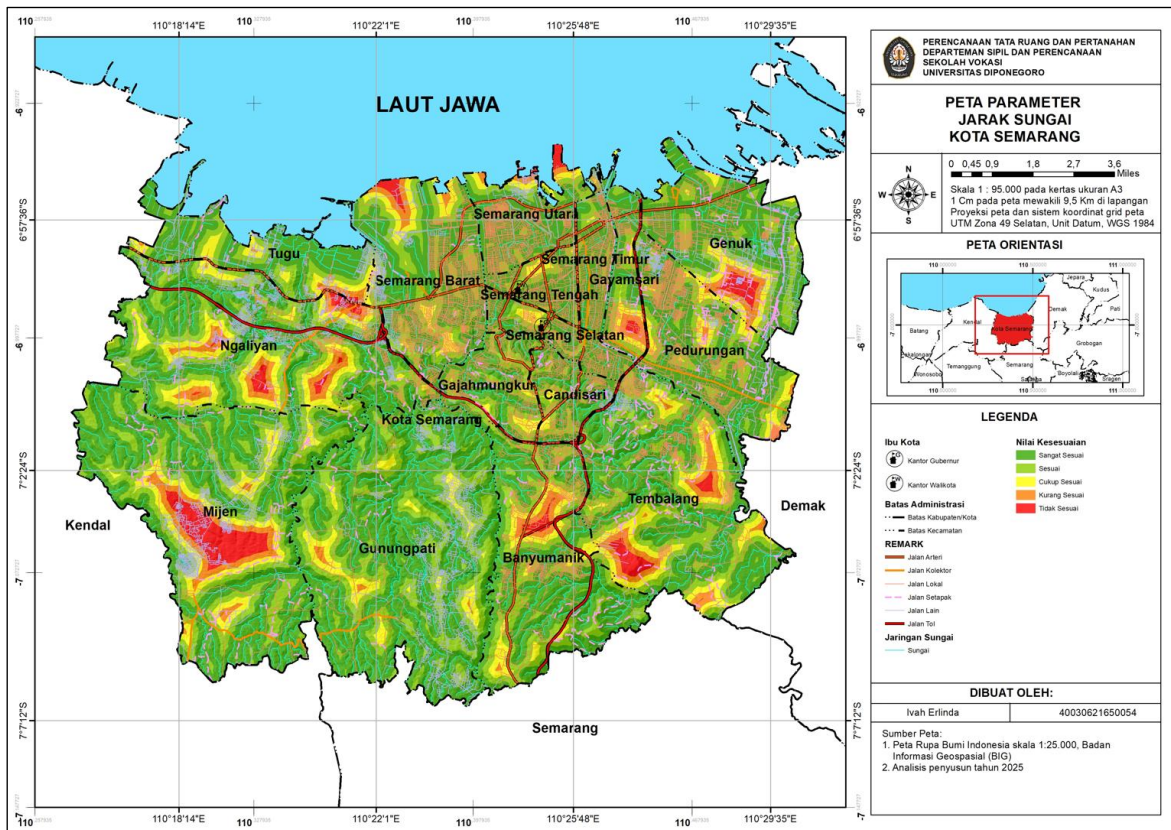


Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.7 Peta Parameter Elevasi Tanah Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

4.1.2.1.5 Parameter Jarak Sungai

Jarak sungai juga menentukan lokasi embung yang strategis di suatu wilayah. Jarak dengan sungai sangat mempengaruhi kesesuaian lokasi pembangunan embung, karena jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. Parameter jarak sungai terdapat 5 klasifikasi yaitu >800 m (tidak sesuai), 600-800 m (kurang sesuai), 400-600 m (cukup sesuai), 200-400 m (sesuai), <200 m (sangat sesuai). **Gambar 4.8** merupakan Peta Parameter Jarak Sungai Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang dijabarkan seperti gambar berikut.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.8 Peta Parameter Jarak Sungai Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Pada parameter jarak sungai menerapkan teknik *buffer*. Teknik *buffer* yang digunakan adalah *multiple ring buffer*, yang memungkinkan pembuatan zona *buffer* berlapis sesuai jarak yang ditentukan tanpa adanya tumpang tindih antar lapisan. **Tabel 4.9** merupakan nilai skor untuk setiap klasifikasi pada jarak sungai yang ada di kota Semarang. Skor tersebut dimasukkan kedalam *attribute table* pada *shapefile* jarak sungai di Kota Semarang.

Tabel 4.9 Nilai Klasifikasi Jarak Sungai Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Jarak Sungai	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
1	>800 m	1	Tidak Sesuai	829,27	0,073
2	600-800 m	2	Kurang Sesuai	1394,67	
3	400-600 m	3	Cukup Sesuai	3464,04	
4	200-400 m	4	Sesuai	9336,20	
5	<200 m	5	Sangat Sesuai	21950,65	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Klasifikasi ini menggunakan skor dari 1 hingga 5, di mana skor lebih tinggi menunjukkan kesesuaian yang lebih baik, dengan bobot 0,073 atau 7% dari keseluruhan parameter dalam menentukan lokasi embung di Kota Semarang. Jarak <200 m paling sesuai,

dengan akses langsung ke sumber air yang memaksimalkan kapasitas embung. Data vektor jarak sungai, kemudian dikonversi ke dalam format raster, hal ini mejadi langkah penting agar dapat diolah menggunakan metode *weighted overlay* dalam perangkat lunak ArcGIS. Data vektor yang dihasilkan dikonversi menjadi format raster agar dapat diterapkan dalam metode *weight overlay* di ArcGIS. Setiap klasifikasi diproses dengan memasukkan skor dan bobot ke dalam *tools weighted sum*, sehingga dihasilkanlah peta pada **Gambar 4.8**.

4.1.2.1.6 Parameter Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan faktor krusial yang langsung mempengaruhi limpasan permukaan, di mana hubungan antara penggunaan lahan dan limpasan tersebut sangat bergantung pada intensitas hujan (Tumbo dkk., 2014). **Tabel 4.10** merupakan nilai skor untuk setiap klasifikasi pada tutupan lahan yang ada di kota Semarang. Skor tersebut dimasukkan kedalam *attribute table* pada *shapefile* jarak sungai di Kota Semarang.

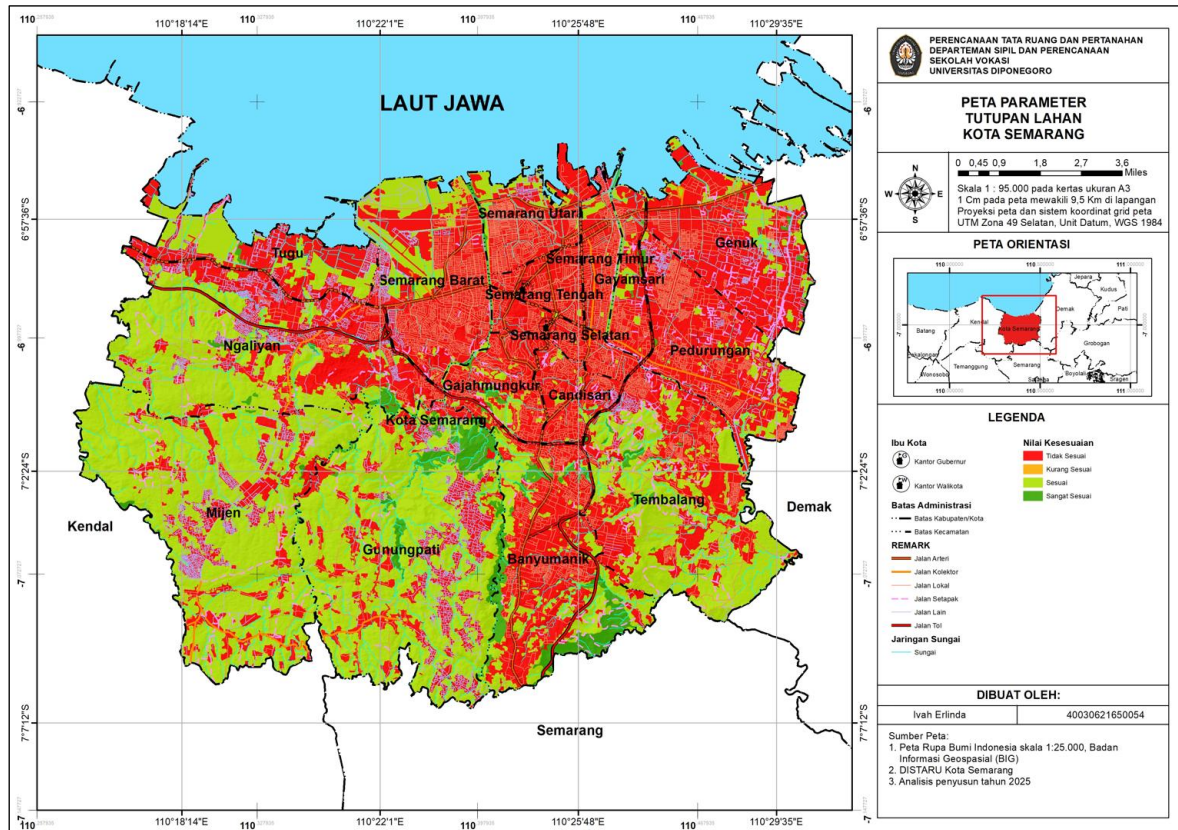
Tabel 4.10 Nilai Klasifikasi Tutupan Lahan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Tutupan Lahan	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
1	Lahan terbangun dan perairan darat	1	Tidak Sesuai	18770,63	0,179
2	Hutan	2	Kurang Sesuai	5,26	
3	Sawah	3	Cukup Sesuai	-	
4	Lahan terbuka, tegalan dan perkebunan	4	Sesuai	16694,85	
5	Sungai dan semak belukar	5	Sangat Sesuai	1497,79	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan klasifikasi tutupan lahan setelah memasukan skor di *attribute table*, data vektor dikonversi ke dalam format raster agar dapat diolah menggunakan metode *Weighted overlay* pada perangkat lunak ArcGIS. Setiap kelas data kemudian diberi skor dan bobot sesuai parameter yang telah ditetapkan, dan seluruh klasifikasi tersebut dimasukkan melalui *tools weighted sum*. Jenis tutupan lahan yang paling cocok untuk pembangunan embung adalah area yang berdekatan dengan sungai dan semak belukar. Sungai sangat ideal karena berfungsi sebagai sumber air utama, sedangkan semak belukar merupakan lahan yang ditumbuhi vegetasi, yang memainkan peran penting dalam meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah. Vegetasi membantu meningkatkan porositas tanah melalui sistem perakaran, sehingga air hujan lebih mudah meresap ke dalam tanah daripada mengalir permukaan. Selain itu, semak belukar dan lahan terbuka memiliki nilai ekonomi yang lebih rendah dibandingkan dengan lahan terbangun, namun tutupan lahan ini juga mempengaruhi tingkat erosi tanah. Erosi dapat menciptakan fondasi yang lemah untuk embung, sehingga perlu diperhatikan

dalam perencanaan (Dai, 2016; Hermawan dkk., 2020). Kesesuaian area potensial embung berdasarkan tutupan lahan eksisting menunjukkan bahwa kelas yang paling dominan adalah "sesuai" (terdiri dari tutupan lahan terbuka, tegalan, dan perkebunan dengan skor 4) serta "tidak sesuai" (lahan terbangun dan perairan darat dengan skor 1). Berikut merupakan peta parameter tutupan lahan penentuan area potensial embung di Kota Semarang.

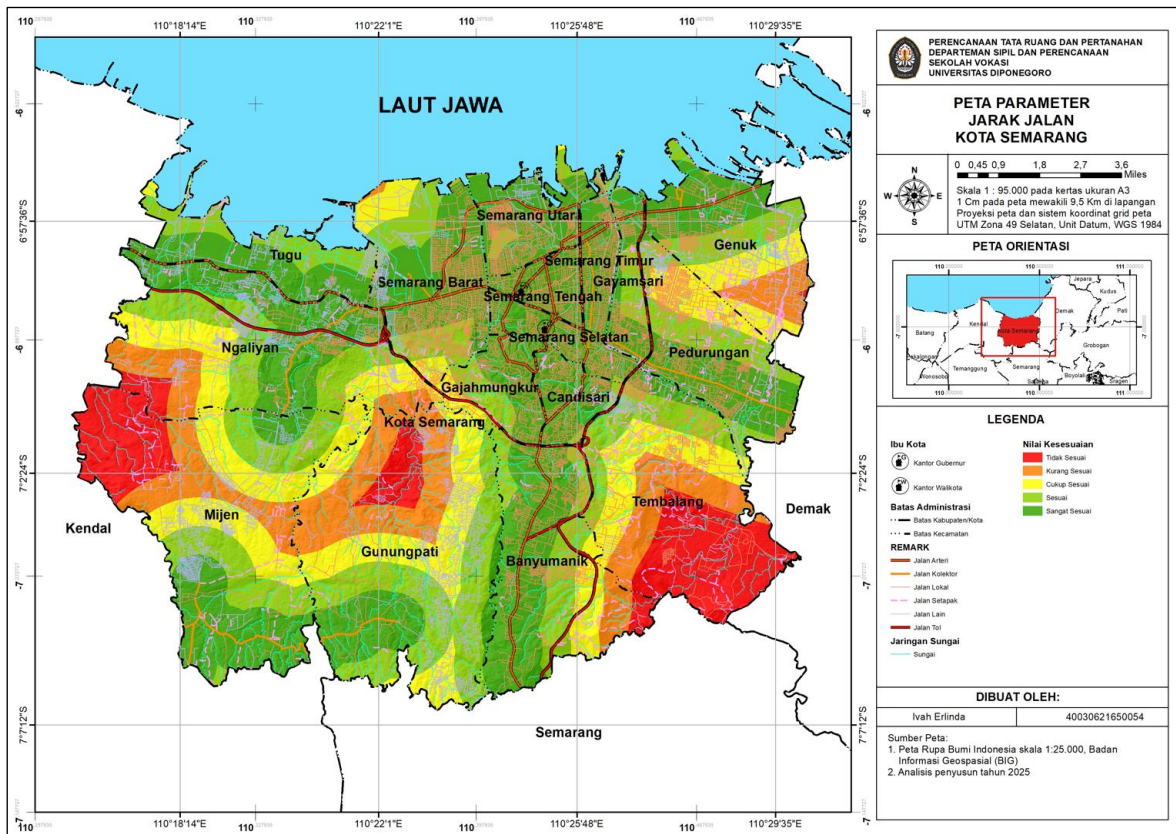


Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.9 Peta Parameter Tutupan Lahan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

4.1.2.1.7 Parameter Jarak Jalan

Parameter jarak jalan penting dalam penentuan area potensial embung karena dalam pembuatan embung juga memerlukan aksesibilitas yang memadai dan cukup dekat dengan jalan utama. Parameter jarak jalan menjadikan kemudahan akses dalam menentukan lokasi embung, agar dapat dijangkau dan pemantauan akan mudah. Semakin dekat lokasi calon embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi atau pembangunan embung berlangsung. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah (Hermawan dkk., 2020).



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.10 Peta Parameter Jarak Jalan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

Gambar 4.10 merupakan Peta Parameter Jarak Jalan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang, sebelum memperoleh peta tersebut, skor dimasukkan kedalam *attribute table* pada *shapefile* jarak sungai di Kota Semarang. **Tabel 4.11** merupakan nilai skor untuk setiap klasifikasi pada parameter jarak jalan. Data vektor jarak jalan, kemudian dikonversi ke dalam format raster, hal ini menjadi langkah penting agar dapat diolah, setiap kelas data diberi skor dan bobot ke dalam alat *weighted sum*.

Tabel 4.11 Nilai Klasifikasi Jarak Jalan Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Klasifikasi Jarak Jalan (m)	Skor	Keterangan	Luas (ha)	Bobot
1	>5000	1	Tidak Sesuai	3227	0,050
2	4000-5000	2	Kurang Sesuai	4232,04	
3	3000-4000	3	Cukup Sesuai	6486,88	
4	1000-2000	4	Sesuai	8850,74	
5	<1000	5	Sangat Sesuai	14178,18	

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Klasifikasi ini menggunakan skor dari 1 hingga 5. Skor 1 adalah jarak jalan >5000 m memiliki luas 3227 hektar, skor 2 adalah jarak jalan 4000-5000 m memiliki luas 4232,04, skor 3 adalah jarak jalan 3000-4000 m memiliki luas 6486,88 hektar, skor 4

adalah jarak jalan 1000-2000 m memiliki luas 8850,74 hektar, dan skor 5 adalah jarak jalan <1000 m memiliki luas 14178,18 hektar. Skor lebih tinggi menunjukkan kesesuaian yang lebih baik, dengan bobot 0,050 atau 5% dari keseluruhan parameter dalam menentukan lokasi embung di Kota Semarang. Jarak <1000 m paling sesuai, karena berada di akses langsung ke jalan utama sehingga jalan masuknya tidak panjang dan lebih mudah dijangkau (Kementerian PUPR, 2017). Berikut merupakan peta parameter jarak jalan penentuan area potensial embung di Kota Semarang.

4.1.2.1.8 Hasil Kesesuaian Area Potensial Embung

Hasil kesesuaian area potensial embung adalah hasil awal dalam metode SMCE. Penentuan area potensial embung di Kota Semarang dilakukan dengan memberikan skor pada setiap parameter di *attribute table software* ArcGIS. Kesesuaian area potensial embung ini menggunakan metode *weighted overlay* yang mana memiliki bobot, oleh sebab itu data vektor yang dimiliki diubah menjadi data raster agar proses pembobotan dapat dilakukan. Setelah semua parameter telah menjadi data raster, skor tersebut dikalikan dengan bobot, bobot diperoleh dari *software expert choice*. Setelah bobot diperoleh, bobot dimasukkan pada *tools weighted sum* di *software* ArcGIS, diikuti dengan proses *reclassify* dan mengubah data raster menjadi vektor kembali dan disesuaikan dengan batas administrasi Kota Semarang. Berdasarkan (*A framework for land evaluation, 1976*), terdapat lima klasifikasi kesesuaian area dengan panjang kelas yang menggunakan metode *equal interval*. Semakin besar total hasil perkalian bobot dengan skor, maka semakin sesuai area tersebut untuk menjadi lokasi potensial embung di Kota Semarang. Berikut adalah hasil klasifikasi kesesuaian area potensial embung.

Tabel 4.12 Klasifikasi Kesesuaian Area Potensial Embung

No	Value	Nilai Kesesuaian
1	2,107-2,9354	Tidak Sesuai
2	2,9354-3,7638	Kurang Sesuai
3	3,7638-4,5922	Cukup Sesuai
4	4,5922-5,4206	Sesuai
5	5,4206-6,249	Sangat Sesuai

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan **Tabel 4.12**, tingkat kesesuaian lokasi diklasifikasikan berdasarkan skor yang diperoleh, dengan lima kategori berbeda. Nilai kesesuaian sangat sesuai memiliki nilai 5,4206-6,249, nilai kesesuaian sesuai memiliki nilai 4,5922 hingga 5,4206, yang menunjukkan area cocok digunakan dalam pengembangan embung. Nilai kesesuaian cukup sesuai memiliki nilai 3,7638 hingga 4,5922, yang dianggap cukup sesuai untuk penempatan

embung. Sebaliknya, nilai kesesuaian kurang sesuai memiliki nilai 2,9354 hingga 3,7638 dan nilai kesesuaian tidak sesuai memiliki nilai 2,107 hingga 2,9354, yang menunjukkan area tidak sesuai untuk pengembangan embung. Semakin tinggi skor yang diperoleh, semakin baik kesesuaian lokasi tersebut untuk berpotensi dijadikan embung. Setelah melakukan *reclassify* terhadap kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang, berikut adalah hasil analisis area potensial embung di Kota Semarang.

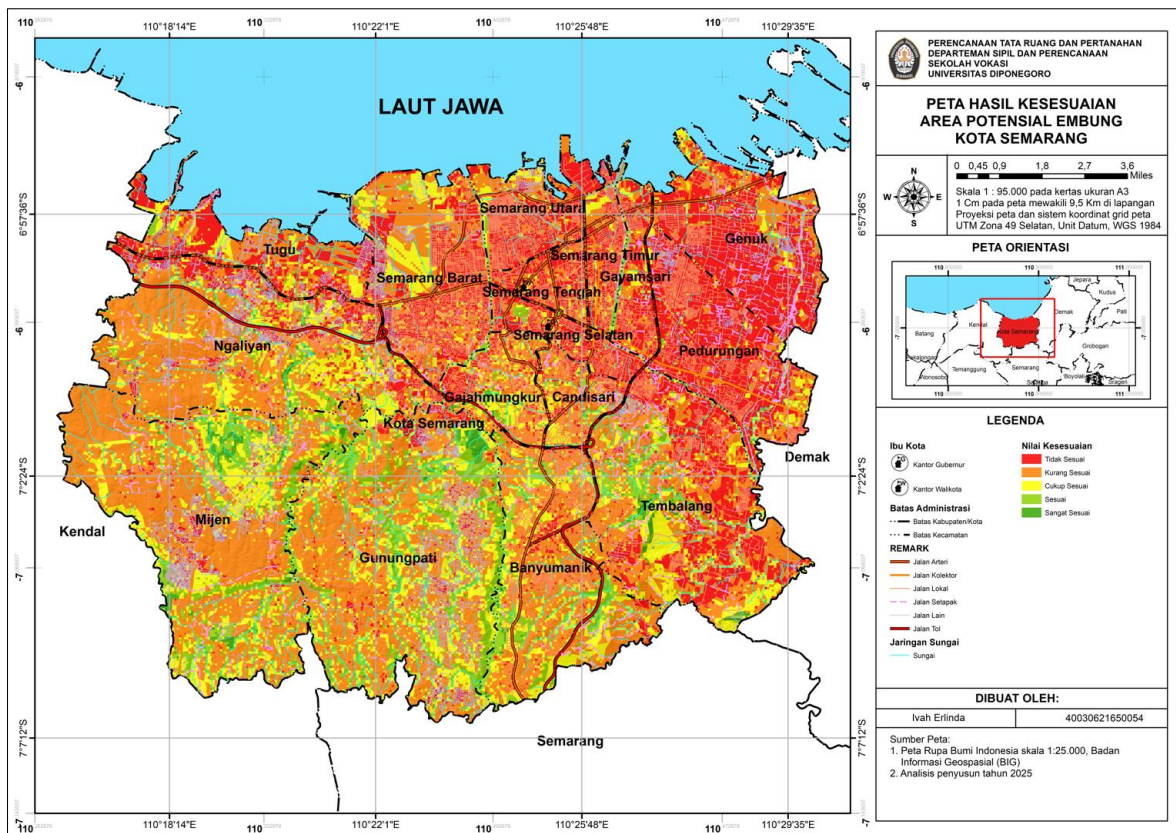
Tabel 4.13 Luas Hasil Kesesuaian Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)				
		Tidak Sesuai	Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
1	Banyumanik	145,43	1677,09	866,05	452,66	45,46
2	Candisari	130,76	317,09	176,18	33,13	5,74
3	Gajahmungkur	197,99	363,12	300,50	77,78	23,60
4	Gayamsari	361,18	160,71	83,18	34,48	6,51
5	Genuk	1533,38	530,19	167,97	15,07	2,35
6	Gunungpati	255,16	3153,50	1391,82	1074,82	97,93
7	Mijen	176,51	3289,21	1344,24	777,45	161,35
8	Ngaliyan	659,42	2508,89	1037,53	223,93	32,44
9	Pedurungan	1582,01	389,16	173,49	29,06	4,54
10	Semarang Barat	950,87	960,08	534,63	64,24	4,20
11	Semarang Selatan	389,69	130,27	59,59	35,58	1,12
12	Semarang Tengah	300,79	165,10	64,22	3,53	-
13	Semarang Timur	289,95	142,88	97,96	23,18	5,23
14	Semarang Utara	633,2	355,22	122,88	23,08	-
15	Tembalang	1260,17	1595,67	857,97	284,53	87,97
16	Tugu	642,61	534,83	248,10	35,50	-
Jumlah		9509,12	16273	7526,29	3188,03	478,42
Presentase		26%	44%	20%	9%	1%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan **Tabel 4.13**, distribusi luas kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang menunjukkan bahwa kategori Kurang Sesuai mendominasi dengan luas 16.273 ha atau sebesar 44% dari total wilayah analisis. Kategori tidak sesuai menempati urutan kedua dengan luas 9.509,12 ha (26%), diikuti oleh kategori cukup sesuai seluas 7.526,29 ha (20%). Sementara itu, kategori Sesuai memiliki luas 3.188,03 ha (9%), dan kategori Sangat Sesuai merupakan luasan terkecil yaitu 478,42 ha (1%).

Secara spasial, kecamatan seperti Gunungpati, Mijen, dan Ngaliyan memiliki kontribusi luasan yang cukup signifikan pada kelas Cukup Sesuai hingga Sesuai. Di sisi lain, beberapa wilayah seperti Genuk dan Pedurungan cenderung didominasi oleh kategori Tidak Sesuai dan Kurang Sesuai. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Semarang berada pada tingkat kesesuaian rendah hingga sedang untuk pengembangan embung. Oleh karena itu, diperlukan kajian lanjutan serta pertimbangan teknis dan kebijakan tata ruang dalam menentukan lokasi prioritas pembangunan embung. **Gambar 4.11** merupakan peta hasil kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang yang diperoleh dari metode *weighted overlay*.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.11 Peta Hasil Kesesuaian Area Potensial Embung di Kota Semarang

4.1.2.2 Kesesuaian Rencana Tata Ruang dan Tipe Hak Atas Tanah

Kesesuaian Rencana Tata Ruang dan tipe hak atas tanah merupakan tahap untuk menentukan lahan yang tidak dapat digunakan sebagai area potensi dari pembangunan embung dikarenakan harus dalam penempatan penataan ruang dan status hak yang tepat dalam menentukan lahan. Metode yang digunakan adalah *skoring boolean overlay*, yang memudahkan proses eliminasi area potensi embung. Hasil akhir dari analisis penentuan area potensial embung adalah peta area potensial embung di Kota Semarang. Berikut merupakan uraian analisis dalam penentuan kesesuaian Rencana Tata Ruang dan tipe hak atas tanah di

Kota Semarang. Pemberian skor pada parameter kesesuaian Hak Atas Tanah dan Rencana Tata Ruang yang membatasi arahan pembangunana embung yaitu sebagai berikut ini.

Tabel 4. 14 Skoring Parameter Kesesuaian Hak Atas Tanah dan Rencana Tata Ruang

Parameter	Kelas	Skor	Kesesuaian
Hak Atas Tanah	Hak Guna Usaha	1	Sesuai
	Hak Guna Bangunan	1	Sesuai
	Hak Pakai	1	Sesuai
	Hak Pengelolaan	1	Sesuai
	Hak milik	0	Tidak Sesuai
Rencana Tata Ruang	Kawasan Lindung	1	Sesuai
	Kawasan Budidaya	0	Tidak Sesuai

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Pemberian skor didasarkan menggunakan metode *Boolean Logic*. Metode ini berfungsi untuk membatasi dan menyaring lokasi yang tepat. Proses pemberian skor dilakukan terhadap berbagai peraturan yang mengatur status tanah dan Rencana Tata Ruang yang akan diarahkan menjadi area potensial embung di Kota Semarang.

4.1.2.2.1 Parameter Tipe Hak Atas Tanah

Embung memiliki tipe tanah untuk kepentingan umum sehingga harus berstatus hak guna usaha, hak guna bangunan, Hak Pakai, dan hak pengelolaan. Untuk status tanah tersebut diberikan skor 1 sebaliknya jika berstatus hak milik dan hak wakaf diberi skor 0, sesuai dengan ketentuan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa yang harus dipertimbangkan. Berikut skor yang telah ditetapkan pada analisis sebelumnya. Pendapat *stakeholder* dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Semarang, embung tidak disarankan pembangunannya di status hak milik, karena dalam proses pembebasan lahan memerlukan waktu yang lama dan memakan banyak biaya, sehingga tidak disaran pembangunan embung berlokasi pada hak milik.

Nggak semua daerah di Kota Semarang yang kita rencanakan sebagai titik embung itu kan punya asetnya kota. Ada yang sudah Hak Milik. Jadi kita harus melakukan pembebasan lahan. Semisalkan sudah di identifikasi tempatnya ya. Melalui kajian, melalui survei. Memang lokasi itu merupakan lokasi yang cocok untuk embung . Tapi milik warga, jadi kami perlu mempertimbangkan hal itu. Biasanya kami menghindari status tanah tersebut. (BP-P6)

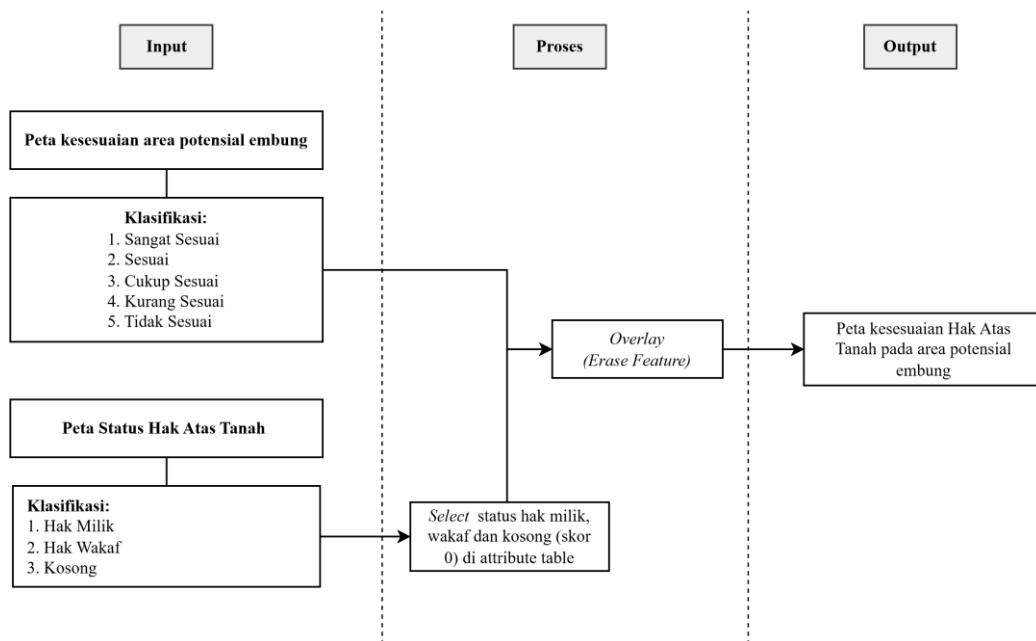
Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah Bagi Pembangunan Untuk Kepentingan Umum embung merupakan tanah untuk kepentingan umum yang mana untuk kepentingan bangsa, negara, dan masyarakat yang wajib diwujudkan oleh Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah menjelaskan bahwa tanah untuk kepentingan umum dilepaskan untuk tipe Hak Pengelolaan, Hak Guna Usaha, Hak Guna Bangunan, dan Hak Pakai. Berikut merupakan tabel hasil kesesuaian Hak Atas Tanah yang mencakup luas kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang.

Tabel 4.15 Nilai Skoring Klasifikasi Hak Atas Tanah Penentuan Area Potensial Embung di Kota Semarang

No	Hak Atas Tanah	Skor
1	Hak Guna Usaha	1
2	Hak Guna Bangunan	1
3	Hak Pakai	1
4	Hak Pengelolaan	1
5	Hak Milik	0
6	Hak Wakaf	0
7	Kosong	0

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Skor dimasukkan ke dalam *attribute table* pada *shapefile* Status Hak Atas Tanah yang bersumber dari ATR/BPN Kota Semarang. Berikut merupakan langkah yang ditempuh dalam menganalisis parameter kesesuaian tipe hak atas tanah.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.12 Kerangka Overlay Kesesuaian Tipe Hak Atas Tanah

Pada data vektor status Hak Atas Tanah, selesct pada attribute *table* yang memiliki skor 0 yaitu pada hak miliki, hak wakaf dan kosong, kemudian *overlay* menggunakan *tools erase feature* untuk mengeliminasi hak atas tanah yang tidak diperbolehkan dalam pembangunan maupun arahan embung di Kota Semarang.

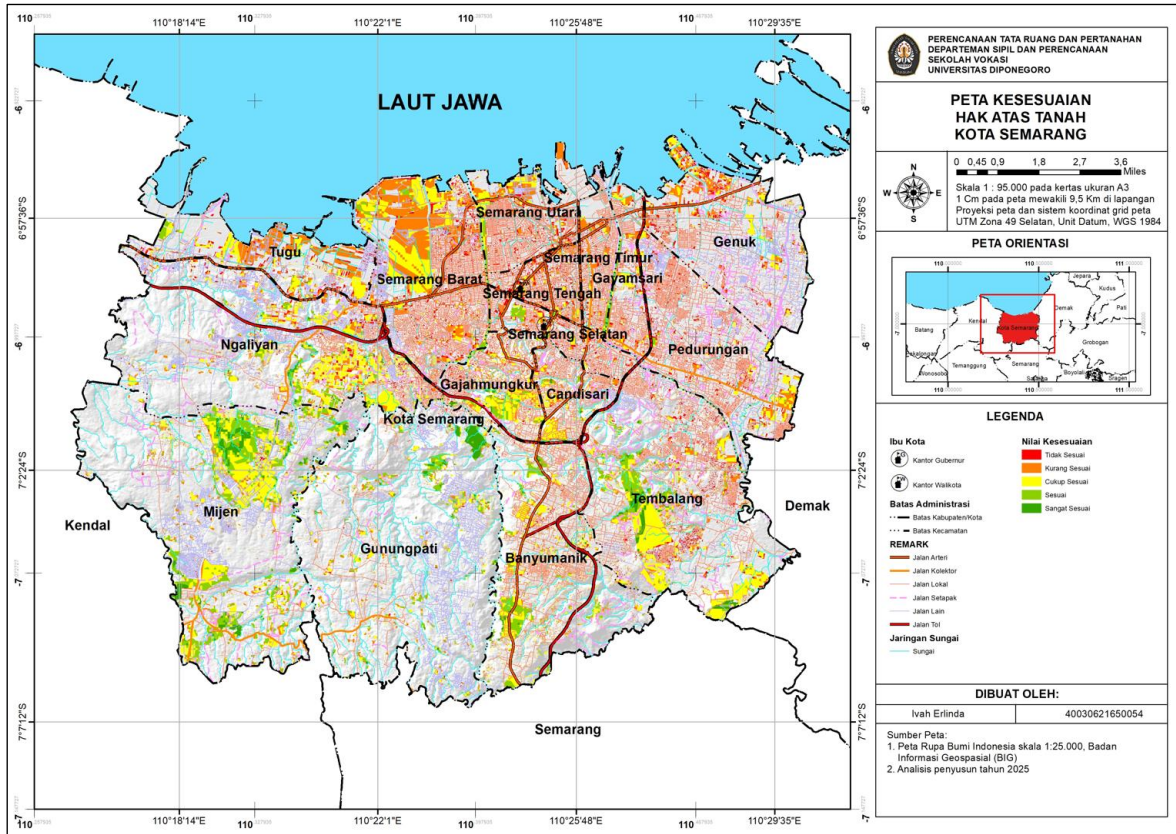
Tabel 4.16 Luas Area Potensial Embung Berdasarkan Kesesuaian Tipe Hak Atas Tanah di Kota Semarang

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)				
		Tidak Sesuai	Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
1	Banyumanik	145,43	1677,09	866,05	452,66	45,46
2	Candisari	18,89	193,74	224,94	141,49	25,40
3	Gajahmungkur	26,74	71,84	87,38	17,04	3,62
4	Gayamsari	47,80	81,17	165,20	51,26	14,35
5	Genuk	65,05	60,30	47,12	22,25	6,03
6	Gunungpati	147,12	132,85	85,91	6,55	1,53
7	Mijen	21,37	171,37	142,43	116,35	74,18
8	Ngaliyan	18,43	214,78	507,27	414,09	131,46
9	Pedurungan	112,54	245,29	392,44	97,15	18,84
10	Semarang Barat	198,92	108,23	89,07	20,04	2,48
11	Semarang Selatan	236,35	578,83	391,86	50,05	3,25
12	Semarang Tengah	84,92	50,49	33,66	26,44	1,03
13	Semarang Timur	84,51	76,90	37,37	1,64	-
14	Semarang Utara	64,00	58,93	29,50	16,16	3,81
15	Tembalang	100,68	138,04	80,43	15,82	-
16	Tugu	164,30	223,74	446,94	149,26	68,01
Jumlah		1471,75	2649,13	2891,06	1168,76	353,99
Presentase		17%	31%	34%	14%	4%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 4.16 menyajikan luas area berdasarkan tingkat kesesuaian lahan untuk potensi pembangunan embung berdasarkan Rencana Tata Ruang di Kota Semarang. Penilaian dilakukan melalui lima kategori yaitu tidak sesuai, kurang sesuai, cukup sesuai, sesuai, dan sangat sesuai. Kategori cukup sesuai memiliki luasan paling besar yaitu 2.891,06 hektar atau sekitar 34% dari total wilayah yang dianalisis. Kategori berikutnya adalah kurang sesuai seluas 2.649,13 hektar (31%) dan tidak sesuai seluas 1.471,75 hektar (17%), yang mengindikasikan bahwa masih terdapat area yang cukup luas yang memiliki keterbatasan untuk pembangunan embung, baik karena kondisi geomorfologi, penggunaan lahan eksisting, maupun pembatasan ruang lainnya. Sementara itu, area yang dinilai sesuai dan

sangat sesuai untuk pembangunan embung relatif lebih kecil, yaitu masing-masing 1.168,76 hektar (14%) dan 353,99 hektar (4%). Meskipun persentasenya kecil, kategori sangat sesuai memiliki nilai strategis karena merupakan area yang dapat dikembangkan.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. 13 Peta Kesesuaian Hak Atas Tanah di Kota Semarang

4.1.2.2.2 Parameter Rencana Tata Ruang

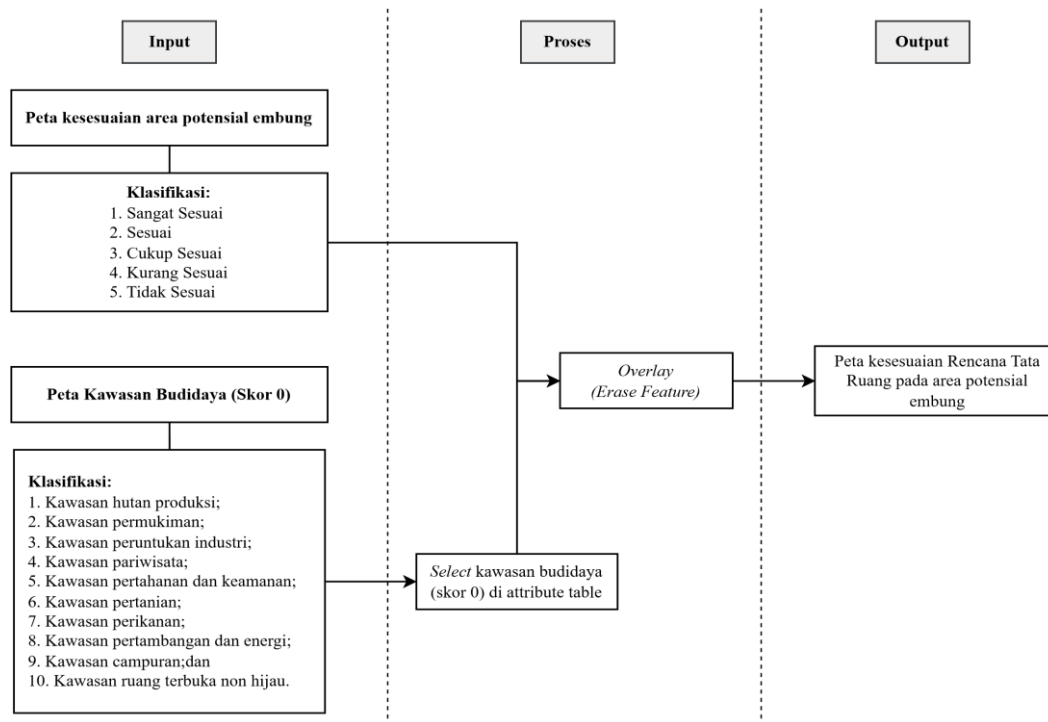
Pada tahap ini klasifikasi menggunakan metode *Boolean Logic* sebagai metode penentuan skor, karena lokasi embung harus berada zona biru dan hijau. Metode *Boolean Logic* digunakan dalam menemukan bentuk klasifikasi yang setara atau ingin mengeliminasi suatu datum jumlah 0, namun operasi atau suku yang digunakan lebih sedikit (Ukhti dkk., 2021).

Tabel 4.17 Peta Skoring Klasifikasi Zona Tata Ruang

No	Klasifikasi Rencana Tata Ruang	Skor
1	Kawasan Lindung	1
2	Kawasan Budidaya	0

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Skor dimasukkan ke dalam *attribute table* pada *shapefile* Zona Tata Ruang 1 merupakan kawasan lindung, 0 merupakan kawasan budidaya. Berikut merupakan langkah yang ditempuh dalam menganalisis parameter kesesuaian Rencana Tata Ruang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.14 Kerangka *Overlay* Parameter Rencana Tata Ruang

Seperti yang diketahui tujuan dari kriteria Rencana Tata Ruang ingin mengeliminasi kawasan yang tidak sesuai pemanfaatan ruang untuk lokasi embung yaitu di luar zona hijau dan biru menurut hasil wawancara dengan pihak Bappeda Kota Semarang.

“Embung umumnya harus berada pada zona hijau atau zona biru” (BP-P2)

Selain zona hijau dan biru mendapatkan skor 0 sementara zona hijau dan biru diber skor 1. Peta dihasilkan bersumber dari peta RTRW Kota, berikut hasil peta skor zona tata ruang Kota Semarang. Berikut merupakan penjabarana luasan kesesuaian Rencana Tata Ruang di kecamatan Kota Semarang.

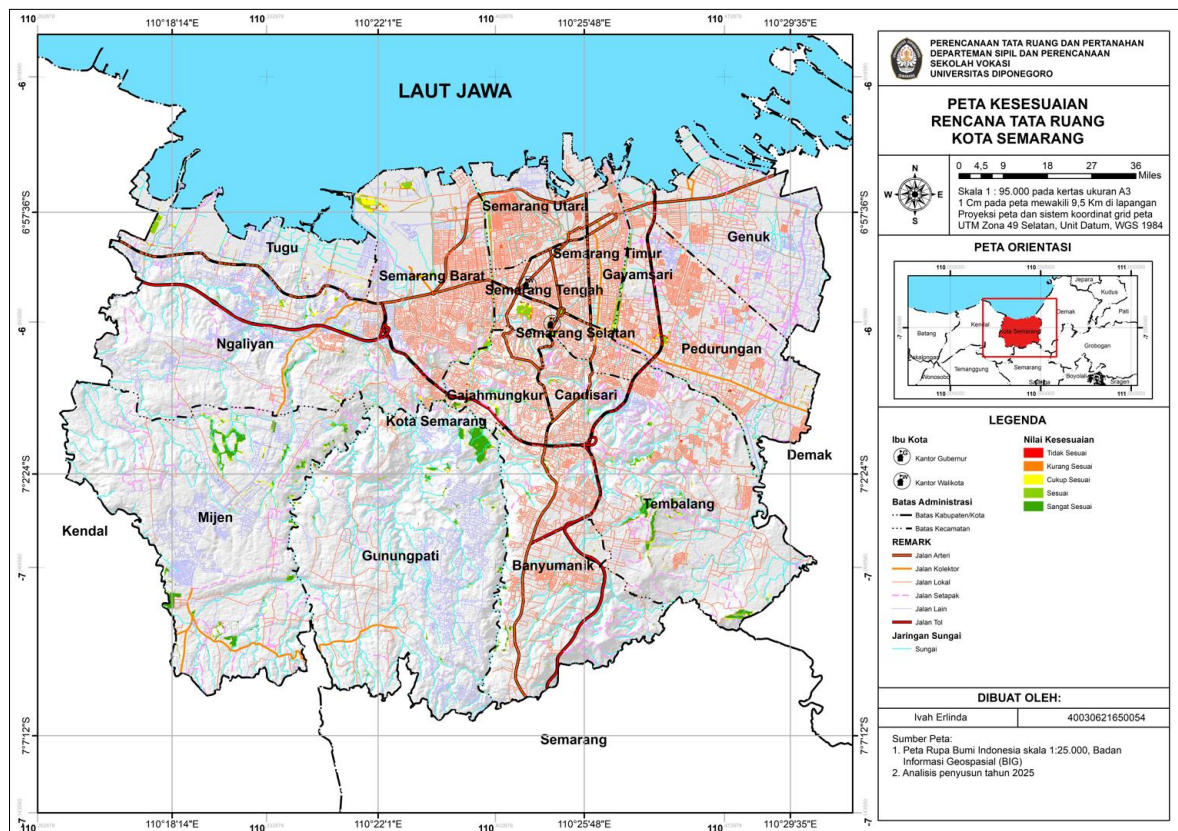
Tabel 4.18 Luas Kesesuaian Rencana Tata Ruang di Kota Semarang

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)				
		Tidak Sesuai	Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
1	Banyumanik	1,19	13,70	16,17	31,52	18,50
2	Candisari	1,39	4,01	2,60	7,62	2,40
3	Gajahmungkur	3,37	7,64	22,43	16,68	9,35
4	Gayamsari	5,45	9,83	10,69	16,18	3,34
5	Genuk	3,04	5,18	3,32	2,37	0,54
6	Gunungpati	0,81	9,32	12,96	26,24	65,12
7	Mijen	0,33	7,72	25,50	44,10	90,46
8	Ngaliyan	4,92	13,27	24,53	21,93	8,65
9	Pedurungan	12,13	9,46	13,52	13,46	1,53
10	Semarang Barat	11,18	31,23	40,12	31,91	1,91

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)				
		Tidak Sesuai	Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
11	Semarang Selatan	4,33	6,17	7,69	23,14	0,39
12	Semarang Tengah	1,26	2,39	0,98	1,00	-
13	Semarang Timur	2,22	4,10	5,21	13,59	2,92
14	Semarang Utara	4,32	7,45	6,03	8,03	-
15	Tembalang	5,49	14,36	28,48	35,07	49,07
16	Tugu	8,20	12,14	13,42	15,96	-
Jumlah		69,65	157,96	233,67	308,79	254,17
Presentase		7%	15%	23%	30%	25%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan **Tabel 4.18**, analisis mengenai kesesuaian Rencana Tata Ruang di Kota Semarang menunjukkan 5 nilai kesesuaian yaitu tidak sesuai, kurang sesuai, cukup sesuai, sesuai, dan sangat sesuai, hasil klasifikasi sebagai berikut area yang sangat sesuai seluas 254,17 hektar (25%), area yang sesuai seluas 308,79 hektar (30%), area yang cukup sesuai seluas 233,67 hektar (23%), area yang kurang sesuai seluas 157,96 hektar (15%), dan area yang tidak sesuai seluas 69,65 hektar (7%). **Gambar 4.16** merupakan peta yang menggambarkan kesesuaian Rencana Tata Ruang di Kota Semarang berdasarkan hasil kesesuaian area potensial embung di Kota Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.15 Peta Kesesuaian Rencana Tata Ruang Kota Semarang

4.2 Analisis Kesesuaian Ukuran Lahan Area Potensial Embung

Ukuran kolam embung menurut standar memiliki luasan 1500 m² dan minimal 200 m² untuk kolam embung, sementara komponen lain embung seperti bak pengendap minimal 0,5 m dan maksimal 1 m serta pelimpah memiliki lebar minimal 4 m dan maksimal 5 m menurut Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa. Oleh karena itu, luasan lahan sangat penting diperhatikan dalam perencanaan embung untuk memaksimalkan manfaat embung.

Tabel 4.19 Identifikasi Ukuran Lahan Area Potensial Embung

No	Sumber	Ketentuan Lahan
1	Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa	Luas kolam embung minimal 200 m ² dan maksimal 1500 m ² Panjang rata-rata minimal kolam embung 20 m dan maksimal 50 m Lebar rata-rata minimal kolam embung 10 m dan maksimal 30 m Panjang bak pengendap minimal 0,5 m dan maksimal 1 m Lebar pelimpah minimal 4 m dan maksimal 5 m Luas Kolam 6000m ² tinggi hujan 500-1000 mm/tahun dengan ketentuan panjang dan lebar bak serta pelimpah mengikuti perbandingan ketentuan diatas
2	Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung	Daratan sepanjang tepian, lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik antara 50 - 100 m dari titik pasang tertinggi ke arah darat.

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 4.19 merupakan ketentuan ukuran embung yang harus diperhitungkan, sehingga perencanaan lahan area potensial embung dapat disesuaikan dengan memenuhi standar kebutuhan dimensi pada kolam embung, bak pengendap, dan pelimpah serta ketentuan jarak ke dataran. Pada **Tabel 4.20**, **Tabel 4.21**, dan **Tabel 4.22** merupakan perhitungan luas lahan area potensial embung jika dihitung berdasarkan ketentuan luas embung menurut Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa dan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung berikut penjabarannya.

Tabel 4.20 Perhitungan Minimal Luas Lahan Embung

Luas Embung (m ²)	Panjang rata-rata (m)	Lebar rata-rata (m)	Panjang rata-rata (jarak 50 m)	Lebar rata-rata (jarak 50 m)	Panjang Pelimpah (4 m)	Panjang Bak Pengendap (0,5 m)	Total (m ²)
A	B	C	D	E	F	G	H
200	20	10	D = B + (2 × 50 m) = 120 m	E = 10 + (2 × 50 m) = 110 m	F = D + 4 m = 124 m	G = F + 0,5 m = 124,5 m	H = G × E = 13.695 m ²

Sumber: Hasil Analisis dan modifikasi (Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa; Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung), 2025

Berdasarkan perhitungan yang tercantum dalam **Tabel 4.20**, luas lahan embung minimal dihitung untuk kolam embung dengan luas embung sebesar 200 m². Mempertimbangkan penambahan jarak daratan tepian kolam sepanjang 50 m, pelimpah selebar 4 m, serta bak pengendap selebar 0,5 m sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dimensi total lahan embung yang diperoleh memiliki panjang efektif 124,5 m dan lebar efektif 110 m. Perhitungan ini menunjukkan bahwa total luas lahan embung minimal yang diperlukan adalah 13.695 m². Luasan tersebut mewakili kebutuhan lahan terkecil yang masih memenuhi standar teknis untuk pembangunan embung. Berikutnya perhitungan luas lahan embung maksimal embung, yang mana kolam embung memiliki luas 1500 m² dengan ketentuan-ketentuan yang harus ada di lahan embung berikut penjabarannya.

Tabel 4.21 Perhitungan Makasimal Luas Lahan Embung

Luas Embung (m ²)	Panjang rata-rata (m)	Lebar rata-rata (m)	Panjang rata-rata (jarak 100 m)	Lebar rata-rata (jarak 100 m)	Pelimpah (5m)	Bak Pengendap (1 m)	Total (m ²)
A	B	C	D	E	F	G	H
1.500	50	30	D = B + (2 × 100 m) 250 m	E = C + (2 × 100 m) 230 m	F = D + 5 m 255 m	G = F + 1 m 256 m	H = G × E 58.880 m ²

Sumber: Hasil Analisis dan modifikasi (Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa; Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung), 2025

Berdasarkan data yang tercantum dalam **Tabel 4.21**, dilakukan perhitungan untuk menentukan luas lahan embung maksimal, dengan luas kolam embung sebesar 1.500 m². Dalam skenario ini, diterapkan jarak zona penyangga yang lebih luas, yakni 100 m, ditambah dengan pelimpah

selebar 5 m dan bak pengendap selebar 1 m. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa panjang total lahan embung mencapai 256 m, sedangkan lebarnya 230 m. Oleh karena itu, total luas lahan embung maksimal yang diperlukan adalah 58.880 m². Selain luas maksimal, dalam Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa embung juga yang direncanakan memiliki luasan paling besar yaitu 6000 m². Ketentuan ini menjadi acuan dalam menentukan kebutuhan lahan, sehingga proses perencanaan dan pembangunan embung dapat dilakukan secara efektif sesuai kondisi lapangan serta kebutuhan pengelolaan sumber daya air di masyarakat. Pada luas permukaan embung 6000 m² juga memiliki komponen, yang mana komponen dihitung berdasarkan berbandingan lebar dari luas embung 1500 m² pada **Tabel 4.22**.

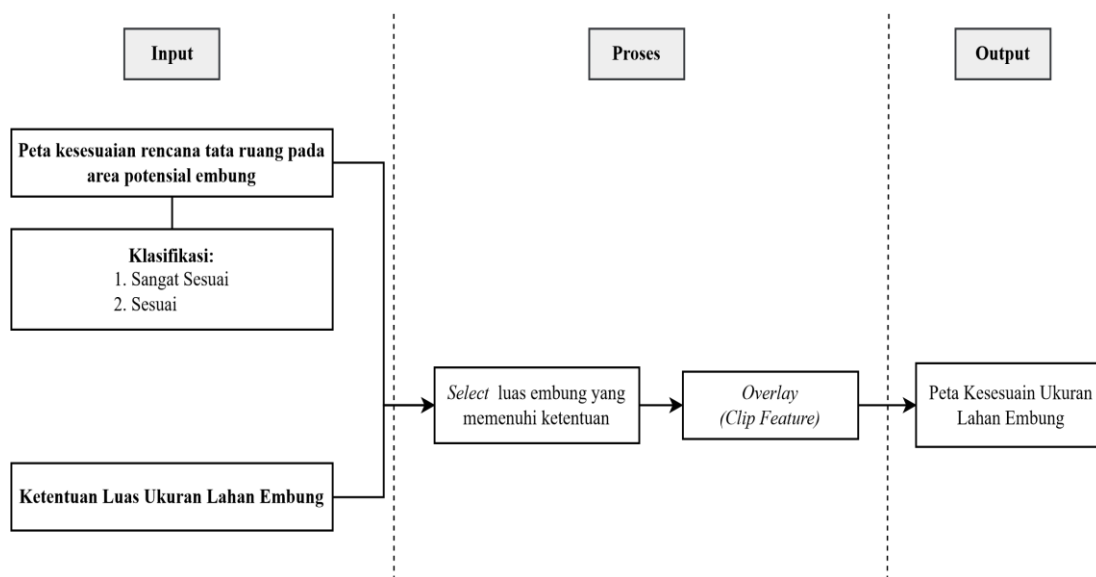
Tabel 4.22 Perhitungan Luas Kolam 6000m²

Bentuk Embung	Dimensi Kolam	Dimensi Total (dengan buffer 100 m)	Panjang Pelimpah (20m)	Panjang Bak Pengendap (4m)	Luas Lahan Total (m ²)
A	B	C	D	E	F
		C = B + 100 m	D = C + 20 m	E = D + 4 m	
Lingkar	r = 43,7 m	R = 143,7 m	163,7	167,7	88.351,92 m ²
Persegi	s = 77,46 m	S = 277,46 m	297,46	301,46	90.878,13 m ²
Persegi Panjang (1:2)	54,8 m × 109,5 m	254,8 m × 309,5 m	274,8 × 329,5 m	278,8 × 333,5	92.976,8 m ²

Sumber: Hasil Analisis dan modifikasi (Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa; Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung), 2025

Berdasarkan **Tabel 4.22**, tiga alternatif bentuk kolam embung dengan kapasitas tampungan 6.000 m² menunjukkan perbedaan kebutuhan luas lahan akibat variasi geometri dan penambahan elemen pendukung seperti dataran tepian, pelimpah, dan bak pengendap. Bentuk lingkaran paling efisien dengan kebutuhan lahan 88.351,92 m², diikuti persegi sebesar 90.878,13 m², sedangkan persegi panjang (rasio 1:2) membutuhkan lahan terbesar yaitu 92.976,8 m². Secara keseluruhan, kebutuhan luas lahan embung berada pada kisaran minimal ±1,37 hektar hingga maksimal ±9,3 hektar. Rentang ini menunjukkan bahwa perencanaan embung perlu disesuaikan dengan kapasitas tampungan dan ketersediaan lahan agar

tetap memenuhi ketentuan teknis serta efisien dalam pemanfaatan ruang. Setelah mengetahui ketentuan luas maksimal dan minimal kolam embung kemudian, memilih peta hasil kesesuaian Rencana Tata Ruang pada klasifikasi sangat sesuai dan sesuai kemudian dipilih untuk di *overlay* dengan ketentuan luas ukuran lahan embung. Klasifikasi sesuai dan sangat sesuai dipilih karena lahan tidak memiliki faktor yang berpengaruh untuk digunakan sebagai lokasi embung, tidak berpengaruh secara fisik maupun ketentuan peraturan yang berlaku ('Aini, 2021).



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.16 Gambar Kerangka *Overlay* Kesesuaian Ukuran Lahan Embung di Kota Semarang

Pada *software* ArcGIS, data vektor hasil area potensial embung pada *attribute table*, lahan yang sesuai ukuran embung pada *attribute table*, *select* embung yang memenuhi ketentuan luas lahan, kemudian memakai *tools clip* untuk menyisakan lokasi yang tidak sesuai dengan ukuran embung yang telah diperhitungkan. Berikut merupakan luas kesesuaian area potensial embung setelah menempuh analisis kesesuaian ukuran lahan embung.

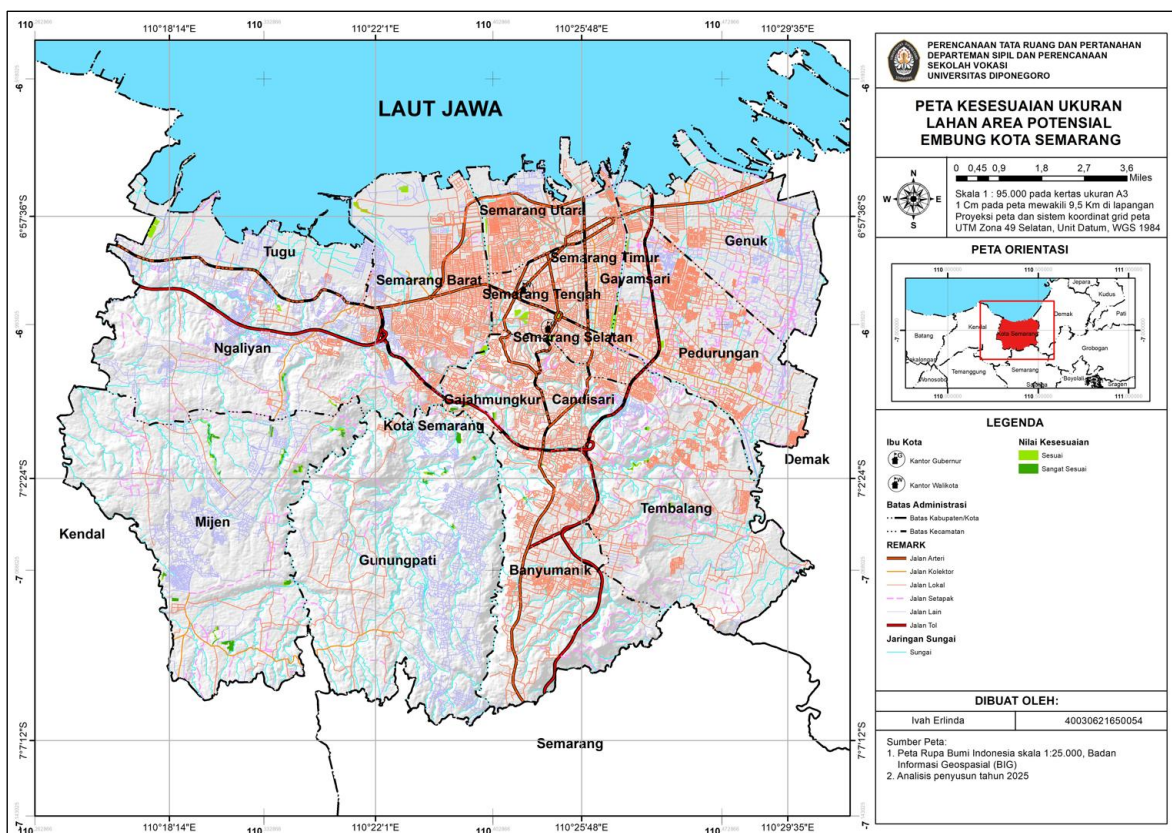
Tabel 4.23 Luas Kesesuaian Ukuran Lahan Embung di Kota Semarang

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)	
		Sesuai	Sangat Sesuai
1	Banyumanik	9,72	6,04
2	Candisari	2,73	0,93
3	Gajahmungkur	5,95	4,49
4	Gayamsari	5,786	0,71
5	Genuk	-	-
6	Gunungpati	4,71	12,05
7	Mijen	18,55	38,14

No	Kecamatan	Luas Kesesuaian (ha)	
		Sesuai	Sangat Sesuai
8	Ngaliyan	5,61	2,67
9	Pedurungan	4,80	0,12
10	Semarang Barat	17,70	-
11	Semarang Selatan	16,07	-
12	Semarang Tengah	5,63	-
13	Semarang Timur	4,18	1,37
14	Semarang Utara	4,13	-
15	Tembalang	7,56	3,73
16	Tugu	11,63	-
Jumlah		124,75	70,26
Presentase (%)		64%	36%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan **Tabel 4.23**, total lahan kategori Sesuai mencapai 124,75 hektar (64%), sedangkan kategori Sangat Sesuai sebesar 70,26 hektar (36%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan potensial berada pada tingkat kesesuaian sesuai. Kecamatan dengan luasan sangat sesuai terbesar adalah Mijen, diikuti Gunungpati dan Banyumanik. Sementara itu, beberapa kecamatan tidak memiliki lahan dalam kategori sangat sesuai. Secara umum, wilayah dengan kategori sangat sesuai dapat diprioritaskan untuk pengembangan embung, sedangkan kategori sesuai masih memerlukan kajian teknis lanjutan.



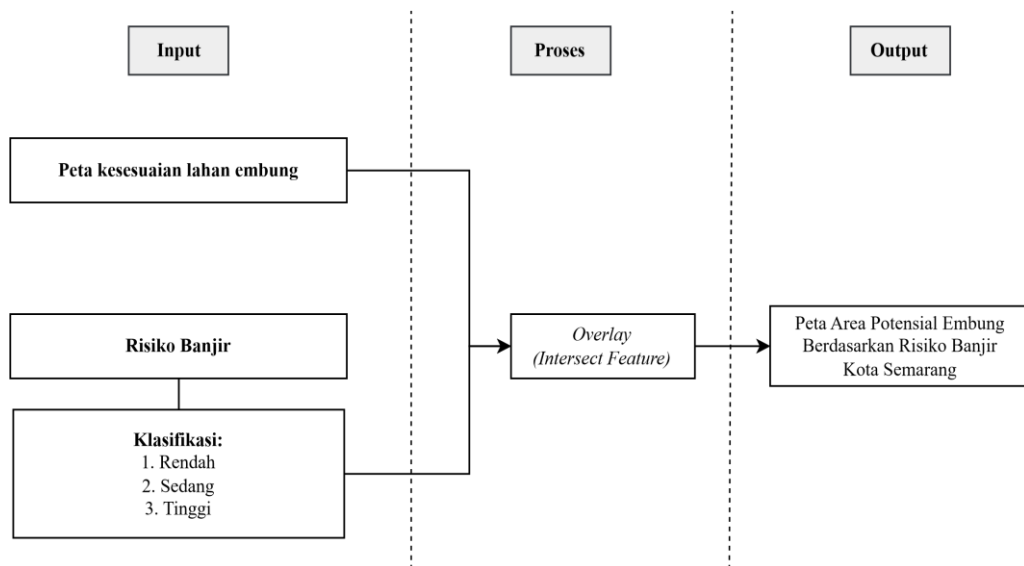
Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.17 Peta Kesesuaian Ukuran Lahan Area Potensial Embung di Kota Semarang

4.3 Analisis Pengembangan Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir di Kota Semarang

Embung yang diarahkan pada penelitian ini untuk pengendalian banjir, sehingga memakai peta risiko banjir untuk menjadikan arahan pengendalian banjir sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031, yang mana memuat sistem pengendalian banjir dilakukan melalui pembangunan fasilitas yang berfungsi menangkap dan menampung air, berupa embung. Menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, Risiko Bencana berfungsi sebagai landasan utama untuk merumuskan kebijakan penanggulangan bencana, yang selanjutnya menjadi dasar bagi penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana yaitu mekanisme untuk mengintegrasikan upaya penanggulangan bencana ke dalam rencana pembangunan, terutama arahan pembangunan embung atau area potensial embung.

“Pembangunan embung di wilayah yang memiliki risiko banjir dapat membantu mengurangi risiko banjir dan diizinkan penempatan embung pada risiko banjir.”(BP-P13)

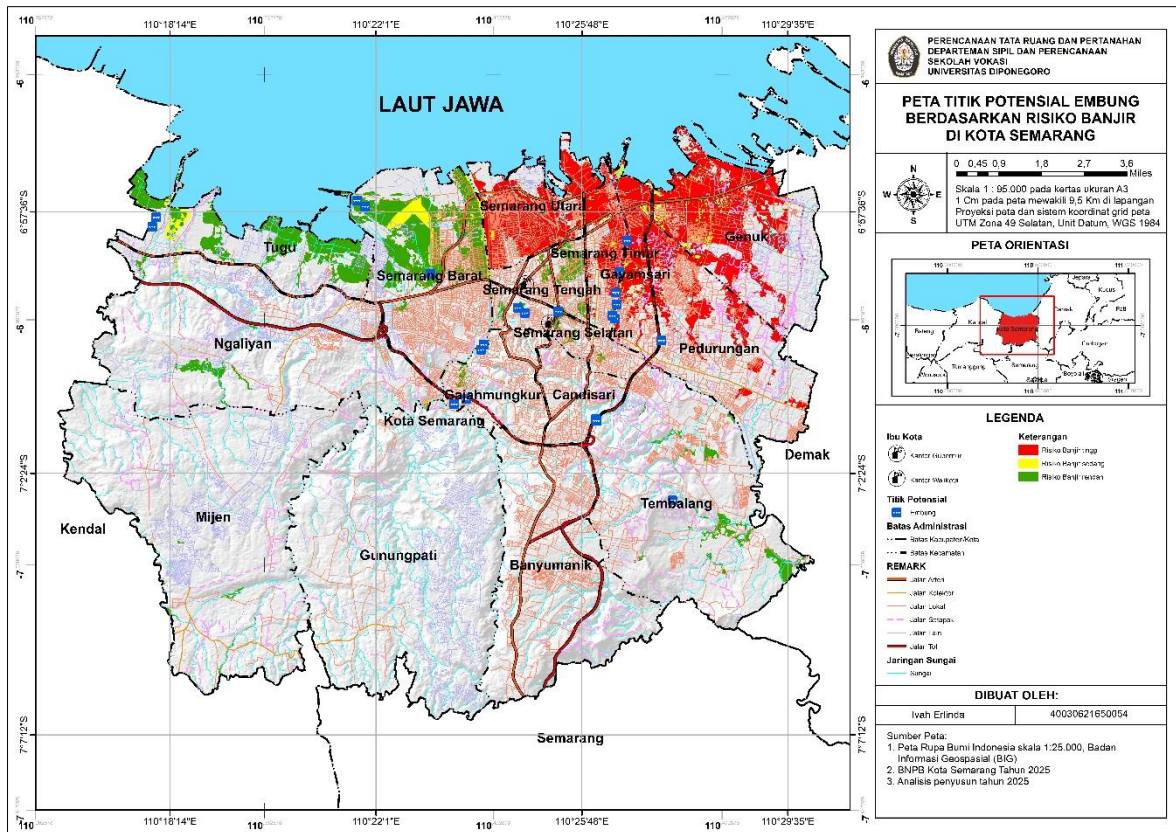


Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.18 Kerangka Overlay Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir di Kota Semarang

Data yang dipakai merupakan peta risiko banjir dari BNPB Kota Semarang tahun 2025, yang mana dapat diimplementasikan sampai tahun 2030 risiko bencana banjir di Kota Semarang. Hasil *overlay* antara kesesuaian lahan area potensial embung dengan Peta Risiko

banjir memperoleh 23 titik potensial tersebar di 10 kecamatan Kota Semarang yaitu Kecamatan Gajah Mungkur, Tugu, Tembalang, Semarang Timur, Semarang Selatan, Semarang Barat, Pedurungan, Gayamsari, Gajahmungkur, dan Candisari. 23 titik potensial pengembangan embung ini akan di validasi lebih lanjut memastikan bahwa informasi yang digunakan dalam proses perencanaan akurat, sesuai kondisi aktual, serta dapat dipertanggung jawabkan. Berikut merupakan titik potensial embung berdasarkan risiko bencana banjir di Kota Semarang.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.19 Peta Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir Kota Semarang

4.4 Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir di Kota Semarang

Arahan pengembangan ara potensial embung di Kota Semarang dimaksudkan sebagai arahan untuk merumuskan bentuk pengendalian banjir metode struktur, sehingga diharapkan risiko banjir dapat berkurang di tahun yang akan datang. Selain itu, arahan ini juga berfungsi sebagai acuan dalam menentukan prioritas lokasi pembangunan embung berdasarkan tingkat risiko banjir yang terjadi di setiap wilayah. Berikut merupakan tabel Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir di Kota Semarang.

Tabel 4.24 Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir di Kota Semarang

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP			
				Parameter	Klasifikasi					
<ul style="list-style-type: none"> Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa, parameter spasial penentu area potensial embung meliputi Kemiringan lereng; Jarak dari anak sungai; Tekstur tanah; Penggunaan lahan; Status tanah Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011–2031 menyatakan bahwa embung berada pada kawasan lindung Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 	Embung Karanganyar Gunung, di Kecamatan Candisari, Kelurahan Karanganyar Gunung seluas 0,48 hektar	Candisari	1,96	Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Candisari		Tidak berpotensi, disebabkan oleh <ol style="list-style-type: none"> Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman Berdasarkan hasil validasi lapangan, sebagian lokasi berada pada koridor jalan tol sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk pembangunan embung. Adapun bagian lokasi yang berada pada zona Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki luasan yang terbatas dan belum memenuhi persyaratan luas minimal embung sesuai ketentuan teknis. 	<ul style="list-style-type: none"> Embung eksisting memiliki luas lahan sebesar 0,48 hektar, sedangkan berdasarkan ketentuan teknis, luas minimal embung adalah 1,37 hektar dan maksimal 9,3 hektar. Dengan demikian, luas embung tersebut belum memenuhi standar yang dipersyaratkan. Standar minimal luas embung 1,37 hektar sedangkan luas embung eksisting 0,48 hektar, membutuhkan lahan tambahan 0,89 hektar tambahan lahan, luas embung saat ini baru memenuhi sekitar 35% dari standar, dan masih kurang sekitar 65% untuk Embung Karanganyar Gunung, di Kecamatan Candisari, Kelurahan Karanganyar Gunung. 			
				Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun					
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir					
				Kemiringan Lereng	0-2%, 5-10%, 10-30%					
				Elevasi Tanah	50-100 mdpl dan 100-150 mdpl					
				Jarak Sungai	<200 m					
				Tutupan Lahan	Padang rumput, tegalan/ ladang, jalan tol, pemukiman dan tempat kegiatan					
				Jarak Jalan	1000 m					
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai					
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diijinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)					
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah					
				Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Gajah Mungkur						
				Embung Akpol seluas 0,26 hektar di Kelurahan Gajah Mungkur Kecamatan Gajah Mungkur	Gajahmungkur 1			2,52	Curah Hujan	2100-2300 mm/ tahun
									Tekstur Tanah	Lempung berpasir
Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%, dan 10-30%									
Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl dan 30-50 mdpl									
Jarak Sungai	<200 m									
Tutupan Lahan	Tegalan/ladang, semak belukar, pemukiman dan tempat kegiatan.									
Jarak Jalan	2000 m dan 3000 m									
Tidak berpotensi, disebabkan oleh;		<ol style="list-style-type: none"> Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Zona Sempadan Sungai tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Kampus, Akademi, Balai Latihan, Gedung Perkuliahan, SPDN, LP2M/LP3, Politeknik, Gedung Dekanat, AKPELNI, <i>Fire and Safety Academy</i> Berdasarkan hasil validasi lapangan, sebagian lokasi berada pada koridor jalan tol sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk pembangunan embung. Sebagian area diizinkan untuk Zona Sempadan Pantai, Zona Sempadan Sungai, Zona RTH Kota, Zona Penyangga, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Zona Perkantoran, 	<ul style="list-style-type: none"> Embung eksisting memiliki luas lahan sebesar 0,26 hektar, sedangkan berdasarkan ketentuan teknis, luas minimal embung adalah 1,37 hektar dan maksimal 9,3 hektar. Luas embung tersebut belum memenuhi standar. Standar minimal luas embung 1,37 hektar sedangkan luas embung eksisting 0,26 hektar, membutuhkan lahan tambahan 1,11 hektar tambahan lahan, luas embung saat ini baru memenuhi sekitar 19% dari standar, dan masih kurang sekitar 81% 							

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
<p>2011–2031 menyatakan bahwa embung harus pada kawasan lindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pengantar Perencanaan Embung Pelatihan Perencanaan Embung oleh Kementerian PUPR menyatakan bahwa parameter spasial penentu kesesuaian area potensial embung yaitu, Kemiringan lereng, Curah hujan, Elevasi tanah, Tekstur tanah, Tutupan lahan, Jarak ke jalan • Parameter Spasial Penentuan Kesesuaian Area Potensial Embung yaitu Kemiringan lereng, Tutupan lahan, Tekstur tanah, Curah hujan (Piyono dkk., 2002) • Parameter Spasial Penentuan Kesesuaian Area Potensial Embung yaitu Curah hujan, Kemiringan lereng, Tekstur tanah, Tutupan lahan, Jarak sungai, Elevasi Tanah (Tumbok dkk., 2014) • Parameter Spasial Penentuan Kesesuaian Area Potensial Embung yaitu Curah hujan, Tekstur tanah, Kemiringan lereng, 				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai dan Hak Guna Bangunan	Zona Kawasan Industri, Zona Perikanan, Zona Pertambangan. Tetapi luasan yang terbatas membuat arahan area potensial embung tidak dapat digunakan.	untuk Embung Akpol Kelurahan Gajahmungkur, Kecamatan Gajahmungkur.
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Zona Sempadan Pantai, Zona Sempadan Sungai, Zona RTH Kota, Zona Perumahan, Zona Penyangga, Zona Perkantoran, Zona Pertambangan, Zona Perikanan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Gajahmungkur 2	1,49	Curah Hujan	2100-2300 mm/ tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh; Kelurahan petompon 1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman. 2. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lapangan PDAM perubahan fungsi lahan dari peruntukan yang telah ditetapkan menjadi embung memerlukan revisi tata ruang yang prosedurnya kompleks. Oleh karena itu, meskipun secara fisik berupa lahan terbuka, lokasi tersebut dinilai tidak potensial karena tidak sesuai dengan ketentuan tata ruang yang berlaku.	
	Tekstur Tanah			Lempung berpasir			
	Kemiringan Lereng			0-2%			
	Elevasi Tanah			-1,8-30 mdpl			
	Jarak Sungai			<200 m			
	Tutupan Lahan			Padang rumput			
	Jarak Jalan			1000 m			
	Tipe Hak Atas Tanah			Hak Pakai			
		Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)				
		Risiko Banjir	Risiko banjir sedang				
		Gajahmungkur 3	2,61	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: 1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman.	
	Tekstur Tanah			Lempung			
Kemiringan Lereng	10-30%						

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
<p>Jarak sungai, Tutupan lahan (Santikayasa dkk., 2021)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menurut Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung serta Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa, setelah dianalisis minimal mempunyai lahan yang direkomendasikan seluas 1,37 hektar dan maksimal lahan 9,3 hektar. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011- 2031. <ul style="list-style-type: none"> Embung Sambiroto 1 seluas kurang lebih 6,19 hektar berada di Kelurahan 				Elevasi Tanah	30-50 mdpl	Validasi lapangan menunjukkan bahwa lokasi tersebut berada pada perkebunan dan tempat wisata diperkuat dengan rencana tata ruang yang tidak mengizinkan pembangunan embung pada area tersebut membuat lokasi ini tidak berpotensi dijadikan arahan embung.	
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Perkebunan		
				Jarak Jalan	3000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
				Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Gayamsari			
	-	Gayamsari 1	2,97	Curah Hujan	2300-2500 mm/ tahun dan 2500-2700 mm/ tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: 1. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lokasi tersebut berada pada wilayah terbangun yang difungsikan sebagai tanggul sungai sehingga jika dialih fungsikan, tidak efisien dan berpotensi menimbulkan pemborosan dana. 2. Lokasi potensial lainnya juga berada di Kecamatan Gayamsari, sehingga area tersebut dapat dijangkau dalam mengatasi risiko banjir Kota Semarang.	Belum ada perencanaan teknis yang menetapkan embung di Kecamatan Gayamsari yang mana setelah dianalisis Kecamatan Gayamsari 2 dan 3 memenuhi seluruh persyaratan area potensial embung.
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10% dan 10-30%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Tanah kosong dan permukiman dan tempat kegiatan		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diijinkan untuk Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)						

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
<p>Sambiroto Kecamatan Tembalang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embung Sambiroto 2 seluas kurang lebih 0,49 hektar berada di Kelurahan Sambiroto Kecamatan Tembalang - Embung Mangunharjo seluas kurang lebih 0,2 hektar berada di Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tembalang <ul style="list-style-type: none"> • Menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031. <ul style="list-style-type: none"> - Rencana Embung Sambiroto I dan Embung Sambiroto II yang berlokasi di 		Gayamsari 2	1,98	Risiko Banjir	Risiko banjir tinggi	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. 2. Perbandingan perencanaan ini mengacu pada Sumber: Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa, yang mana curah hujan ≥ 2000 mm/tahun memiliki volume 3000 m^3 dan luas permukaan kolam embung 1500 m^2. luas kolam embung sebesar 1.500 m^2 berada pada total kebutuhan lahan 58.880 m^2 dan luas sempadan embung 56.000. Dengan menggunakan proporsi yang sama, apabila embung diarahkan memiliki luas lahan sebesar $1,98$ hektar (19.800 m^2), maka luas sempadan embung yaitu $18.831,5 \text{ m}^2$, luas pengendap $77,3 \text{ m}^2$, pelimpah $386,7 \text{ m}^2$ yang mana jika mencari luas kolam embung $19.295,5 \text{ m}^2$ dikurang dengan total kesuluruhan lahan kolam embung mempunyai luas $504,5 \text{ m}^2$. Volume embung yang direncanakan sebesar $1.0008,8 \text{ m}^3$ berpotensi memberikan kontribusi dalam pengurangan debit limpasan secara lokal. 3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, Tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan. 4. Kemiringan lereng $5-10\%$ dan $10-30\%$ sehingga air hujan dapat mengalir ke embung dan sesuai dengan syarat embung. 5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu $< 200 \text{ m}$, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. 6. Jarak Jalan pada pada jarak $0-1000 \text{ m}$ sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah. 7. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah 	
				Curah Hujan	2500-2700 mm/tahun		
				Tekstur Tanah	Lempung		
				Kemiringan Lereng	5-10% dan 10-30%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30		
				Jarak Sungai	$<200 \text{ m}$		
				Tutupan Lahan	Tegalan		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
Risiko Banjir	Risiko banjir sedang dan tinggi						

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
Kelurahan Sambiroto, Kecamatan Tembalang - Embung Jangli di Kelurahan Jangli, Kecamatan Tembalang, serta Embung Mangunharjo di Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tembalang - Embung Bulusan yang berlokasi di Kelurahan Bulusan, Kecamatan Tembalang, Embung Undip di Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang - Embung Rowosari di Kelurahan Rowosari, Kecamatan Tembalang		Gayamsari 3	1,53	Curah Hujan	2700-2951 mm/tahun	Berpotensi, dikarenakan hal berikut: 1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. 2. Perencanaan ini mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dimana untuk curah hujan ≥ 2.000 mm/tahun embung direncanakan memiliki luas kolam 1.500 m ² pada total lahan 58.880 m ² . Menggunakan menggunakan proporsi yang sama pada luas lahan 1,53 hektar (15.300 m ²), diperoleh luas sempadan sekitar ± 14.535 m ² , luas pelimpah ± 298 m ² , dan luas bak pengendap ± 60 m ² , sehingga luas kolam embung yang dihasilkan adalah sekitar 390 m ² . Volume embung yang direncanakan sebesar 779,6 m ³ berpotensi memberikan kontribusi dalam pengurangan debit limpasan secara lokal. 3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, Tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan. 4. Kemiringan lereng 5-10% dapat berpotensi, karena air hujan dapat mengalir ke embung dan sesuai dengan syarat embung. 5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. 6. Jarak Jalan pada pada jarak 0-1000 m sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah.	
				Tekstur Tanah	Lempung		
				Kemiringan Lereng	5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan Tempat Kegiatan dan Tanah Kosong.		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir tinggi		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
						<p>7. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>8. Diperkuat dengan risiko banjir yang cenderung sedang dan tinggi, membuat kecamatan Gayamsari membutuhkan fasilitas pengendalian banjir.</p> <p>9. Kecamatan Gayamsari belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Gayamsari, pada skala lokal. Embung ini berada pada kelurahan Sawah Besar Kecamatan Gayamsari.</p> <p>10. Gayamsari 3 diprioritaskan untuk pembangunan embung berada pada risiko banjir tinggi dan memiliki luas risiko banjir yang lebih besar dibanding lainnya.</p>	
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Pedurungan							
	-	Pedurungan	4,79	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun	<p>Tidak berpotensi, disebabkan oleh: Validasi lapangan menunjukkan bahwa lokasi tersebut berada pada wilayah terbangun yang difungsikan sebagai tanggul sungai sehingga jika dialih fungsikan, tidak efisien dan berpotensi penggunaan anggaran yang tidak efisien.</p>	<p>Belum ada fasilitas embung yang dibangun ataupun yang akan diarahkan, di Kecamatan Pedurungan karena keterbatasan lahan. Butuh Analisa lebih lanjut terkait penanganan embung di Kecamatan Pedurungan.</p>
				Tekstur Tanah	Lempung berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan Tempat Kegiatan, semak belukar, tegalan/ladang		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan		
				Risiko Banjir	Risiko banjir sedang		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Semarang Barat							
	-	Semarang Barat 1	4,79	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. Perencanaan ini mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dimana untuk curah hujan ≥ 2.000 mm/tahun embung direncanakan memiliki luas kolam 1.500 m² pada total lahan 58.880 m². Menggunakan proporsi yang sama pada luas lahan 4,79 hektar (47.900 m²), diperoleh luas sempadan sekitar ± 45.505 m², luas pelimpah ± 934 m², dan luas bak pengendap ± 187 m², sehingga luas kolam embung yang dihasilkan sekitar 1.220 m². Berdasarkan luas tersebut, volume embung yang direncanakan (dengan asumsi kedalaman rata-rata 2 m) sebesar ± 2.440 m³. Kapasitas ini berpotensi memberikan kontribusi lebih besar dalam pengurangan debit limpasan secara lokal dibandingkan skala lahan yang lebih kecil Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan. Kemiringan lereng 10-30%, cocok dikarenakan, arena memungkinkan aliran air hujan secara gravitasi menuju lokasi tampungan. Kemiringan tersebut mendukung proses pengumpulan limpasan sehingga fungsi embung sebagai penampung sementara dapat berjalan efektif.. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. Jarak Jalan pada jarak 0-1000 m sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan 	Belum ada perencanaan teknis yang menetapkan embung di Kecamatan Semarang Barat yang mana setelah dianalisis Kecamatan Semarang Barat 1, 2, 3 dan 4 memenuhi seluruh persyaratan area potensial embung.
			Tekstur Tanah	Lempung			
			Kemiringan Lereng	10-30%			
			Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl			
			Jarak Sungai	<200 m			
			Tutupan Lahan	Padang Rumput dan Permukiman dan Tempat Kegiatan			
			Jarak Jalan	1000 m			
			Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai			
			Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diijinkan Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)			
			Risiko Banjir	Risiko tinggi			

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP	
				Parameter	Klasifikasi			
						<p>lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>8. Diperkuat dengan risiko banjir yang cenderung sedang dan tinggi, membuat kecamatan Semarang Barat membutuhkan fasilitas pengendalian banjir.</p> <p>9. Kecamatan Semarang Barat belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Barat, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Ngemplak Simongan Kecamatan Semarang Barat.</p>		
		Semarang Barat 2	3,78	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. Embung diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri. 2. Perencanaan ini mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dimana untuk curah hujan ≥ 2.000 mm/tahun embung direncanakan memiliki luas kolam 1.500 m² pada total lahan 58.880 m². Dengan menggunakan proporsi yang sama pada luas lahan 3,78 hektar (37.800 m²), diperoleh luas sempadan sekitar ± 35.910 m², luas pelimpah ± 737 m², dan luas bak pengendap ± 147 m², sehingga luas kolam embung yang dihasilkan sekitar ± 964 m². Berdasarkan luas tersebut, dengan asumsi kedalaman rata-rata 2 m, volume embung yang direncanakan sebesar ± 1.928 m³. Kapasitas ini dinilai mampu memberikan kontribusi dalam pengurangan debit limpasan secara lokal sesuai dengan skala lahan yang tersedia. 3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan. 4. Kemiringan lereng 5-10% cocok dikarenakan memiliki tingkat kemiringan yang relatif landai sehingga memudahkan air hujan mengalir secara alami menuju embung tanpa menyebabkan kecepatan aliran yang berlebihan. 5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. 		
				Tekstur Tanah	Lempung			
				Kemiringan Lereng	5-10%			
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl			
				Jarak Sungai	<200 m			
				Tutupan Lahan	Padang rumput			
				Jarak Jalan	1000 m			
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai			
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau			
				Risiko Banjir	Risiko banjir sedang			

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
						<p>6. Jarak jalan pada pada jarak 0-1000 m sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah.</p> <p>7. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>8. Kecamatan Semarang Barat berisiko berdasarkan banjir sehingga membutuhkan fasilitas penanggulangan banjir yaitu embung.</p> <p>9. Kecamatan Semarang Barat belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Barat, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Tambakharjo dan Tawangsari Kecamatan Semarang Barat.</p>	
		Semarang Barat 3	1,43	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <p>1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru..</p> <p>2. Perencanaan embung pada luas lahan 1,43 hektar (14.300 m²) mengacu pada ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/SE/M/2018 dengan pendekatan proporsional. Berdasarkan perhitungan, diperoleh luas kolam embung sekitar ±364 m² dengan estimasi volume tampungan ±728 m³ (kedalaman efektif ±2 m). Kapasitas tersebut berpotensi membantu menahan limpasan air hujan secara lokal dan mendukung upaya pengurangan debit puncak aliran saat curah hujan tinggi.</p> <p>3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, tanah lempung berpasir cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan.</p> <p>4. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai.</p>	
				Tekstur Tanah	Lempung		
				Kemiringan Lereng	0-2%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Padang rumput dan tambak		
				Jarak Jalan	3000		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Guna Bangunan dan Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
						<p>5. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai dan Hak Guna Bangunan, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>6. Kecamatan Semarang Barat Berisiko berdasarkan banjir sehingga membutuhkan fasilitas penanggulangan banjir yaitu embung.</p> <p>7. Kecamatan Semarang Barat belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Barat, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Tambakharjo Kecamatan Semarang Barat.</p>	
		Semarang Barat 4	3,51	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. 2. Perencanaan embung pada luas lahan 3,51 hektar (35.100 m²) mengacu pada ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/SE/M/2018 dengan pendekatan proporsional (luas kolam $\pm 2,55\%$ dari total lahan). Berdasarkan perhitungan, diperoleh luas kolam embung sekitar ± 895 m². Apabila direncanakan dengan kedalaman efektif ± 2 m, maka volume tampungan yang dihasilkan sekitar ± 1.790 m³. Kapasitas ini berpotensi memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam menahan limpasan permukaan dan membantu menurunkan debit puncak aliran pada saat hujan berintensitas tinggi. 3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan. 4. Kemiringan lereng 5-10% cocok dikarenakan memiliki tingkat kemiringan yang relatif landai sehingga memudahkan air hujan mengalir secara alami menuju embung tanpa menyebabkan kecepatan aliran yang berlebihan. 5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai. 	
				Tekstur Tanah	Lempung		
				Kemiringan Lereng	5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Padang Rumput dan Tambak		
				Jarak Jalan	3000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Guna Bangunan dan Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
						<p>6. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai dan Hak Guna Bangunan, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>7. Kecamatan Semarang Barat berisiko berdasarkan banjir sehingga membutuhkan fasilitas penanggulangan banjir yaitu embung.</p> <p>8. Kecamatan Semarang Barat belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Barat, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Tambakharjo Kecamatan Semarang Barat.</p>	
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Semarang Selatan							
	-	Semarang Selatan 1	2,36	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun	<p>Tidak berpotensi, disebabkan oleh:</p> <p>1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman.</p>	<p>1. Belum ada fasilitas embung yang dibangun ataupun yang akan diarahkan, di Kecamatan Semarang Selatan. Butuh Analisa lebih lanjut terkait penanganan embung di Kecamatan Semarang Selatan.</p> <p>2. Belum ada perencanaan teknis yang menetapkan embung di Kecamatan Semarang Selatan yang mana setelah dianalisis Kecamatan Semarang Selatan 1, 2,3 dan 4 memenuhi seluruh persyaratan area potensial embung.</p>
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Padang Rumput		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Semarang Selatan 2	7,96	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun	<p>Tidak berpotensi, disebabkan oleh:</p> <p>1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area</p>	
				Tekstur Tanah	Lempung berpasir		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%, dan 10-30%	<p>tersebut, dan diizinkan untuk Pemakaman, Pekarangan, Jalur Hijau, Jasa Pemakaman, Bangunan Pendukung</p> <p>2. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lahan makam, makam tidak cocok dijadikan embung. Secara perencanaan wilayah, lebih rasional memilih lahan kosong, lahan tidak produktif, atau zona yang memang diperuntukkan bagi prasarana sumber daya air agar aspek teknis, sosial, dan regulatif dapat terpenuhi.</p>	
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan tempat kegiatan		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Taman Kota, Taman Kecamatan, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, RT Biru, Perkantoran, Sarana Pelayanan Umum, Rumah Sakit)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Semarang Selatan 3	3,48	Curah Hujan	2300-2500 mm/ tahun	<p>Tidak berpotensi, disebabkan oleh:</p> <p>1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Pemakaman, Pekarangan, Jalur Hijau, Jasa Pemakaman, Bangunan Pendukung</p> <p>2. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lahan makam, makam tidak cocok dijadikan embung. Secara perencanaan wilayah, lebih rasional memilih lahan kosong, lahan tidak produktif, atau zona yang memang diperuntukkan bagi prasarana sumber daya air agar aspek teknis, sosial, dan regulatif dapat terpenuhi.</p>	
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%, dan 10-30%		
				Elevasi Tanah	30-50 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan tempat kegiatan		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Taman Kota, Taman Kecamatan, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, RT Biru, Perkantoran, Sarana Pelayanan Umum, Rumah Sakit)		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Semarang Selatan 4	2,25	Curah Hujan	2300-2500 mm/ tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: 1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Pemakaman, Pekarangan, Jalur Hijau, Jasa Pemakaman, Bangunan Pendukung 2. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lahan makam, Makam tidak cocok dijadikan embung. Secara perencanaan wilayah, lebih rasional memilih lahan kosong, lahan tidak produktif, atau zona yang memang diperuntukkan bagi prasarana sumber daya air agar aspek teknis, sosial, dan regulatif dapat terpenuhi.	
				Tekstur Tanah	Lempung berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2% dan 5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan tempat kegiatan		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Taman Kota, Taman Kecamatan, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, RT Biru, Perkantoran, Sarana Pelayanan Umum, Rumah Sakit) dan Perkantoran (tidak diizinkan untuk Zona Sempadan Pantai, Zona Sempadan Sungai, Zona Kawasan Industri, Zona Perikanan, Zona Pertambangan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Semarang Timur							
	-	Semarang Timur 1	3,21	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun dan 2500-2700 mm/tahun	Berpotensi, dikarenakan hal berikut: 1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru. 2. Perencanaan embung pada luas lahan 3,21 hektar (32.100 m ²) mengacu pada ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/SE/M/2018 dengan pendekatan proporsional (luas	Belum ada perencanaan teknis yang menetapkan embung di Kecamatan Timur yang mana setelah dianalisis Kecamatan Semarang Timur 1 dan 2 memenuhi seluruh persyaratan area potensial embung.
				Tekstur Tanah	Lempung		
				Kemiringan Lereng	5-10%		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl	<p>kolam $\pm 2,55\%$ dari total lahan). Berdasarkan perhitungan, diperoleh luas kolam embung sekitar $\pm 819 \text{ m}^2$. Apabila direncanakan dengan kedalaman efektif $\pm 2 \text{ m}$, maka volume tampungan yang dihasilkan sekitar $\pm 1.638 \text{ m}^3$. Kapasitas ini berpotensi mendukung pengurangan limpasan permukaan dan membantu menekan debit puncak aliran saat terjadi hujan berintensitas tinggi.</p> <p>3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, Tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan.</p> <p>4. Kemiringan lereng 5-10% cocok dikarenakan memiliki tingkat kemiringan yang relatif landai sehingga memudahkan air hujan mengalir secara alami menuju embung tanpa menyebabkan kecepatan aliran yang berlebihan.</p> <p>5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu $< 200 \text{ m}$, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai.</p> <p>6. Jarak Jalan pada jarak 0-1000 m sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah.</p> <p>7. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>8. Kecamatan Semarang Timur berisiko berdasarkan banjir sehingga membutuhkan fasilitas penanggulangan banjir yaitu embung.</p> <p>9. Kecamatan Semarang Timur belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Timur, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Karangtempel Kecamatan Semarang Timur</p>	
				Jarak Sungai	$< 200 \text{ m}$		
				Tutupan Lahan	Permukiman dan tempat kegiatan dan tanah kosong		
				Jarak Jalan	1000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir sedang		
		Semarang Timur 2	1,62	Curah Hujan	2500-2700 mm/tahun	<p>Berpotensi, dikarenakan hal berikut:</p> <p>1. Embung pada pemanfaatan ruang berada pada zona hijau dan biru.</p>	
				Tekstur Tanah	Lempung		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP	
				Parameter	Klasifikasi			
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, dan 5-10%	<p>2. Perencanaan embung pada luas lahan 1,62 hektar (16.200 m²) mengacu pada ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/SE/M/2018 dengan pendekatan proporsional (luas kolam ±2,55% dari total lahan). Berdasarkan perhitungan, diperoleh luas kolam embung sekitar ±413 m². Apabila direncanakan dengan kedalaman efektif ±2 m, maka volume tampungan yang dihasilkan sekitar ±826 m³. Volume tersebut berpotensi membantu menahan limpasan air hujan secara lokal serta mendukung pengurangan debit puncak aliran pada saat curah hujan tinggi.</p> <p>3. Tekstur tanah yang diterapkan lempung yang artinya cocok dalam pembangunan embung, tanah lempung cocok untuk pembangunan embung karena memiliki kandungan lempung yang mampu menahan air sehingga mengurangi rembesan.</p> <p>4. Kemiringan lereng 5-10% cocok dikarenakan memiliki tingkat kemiringan yang relatif landai sehingga memudahkan air hujan mengalir secara alami menuju embung tanpa menyebabkan kecepatan aliran yang berlebihan.</p> <p>5. Jarak sungai yang cukup dekat yaitu < 200 m, jarak yang lebih dekat memfasilitasi akses mudah ke sumber air, meningkatkan efisiensi pengisian embung secara alami melalui aliran sungai.</p> <p>6. Jarak Jalan pada pada jarak 0-1000 m sesuai dengan persyaratan embung, semakin dekat lokasi embung dengan jalan, semakin baik, karena hal ini akan mempermudah pengangkutan peralatan dan bahan selama tahap konstruksi. Keuntungan lainnya, kemudahan akses ini juga akan membuat biaya yang dikeluarkan menjadi relatif lebih rendah.</p> <p>7. Status hak atas tanah adalah Hak Pakai, yang berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah memungkinkan pemanfaatan lahan untuk pembangunan embung sesuai dengan fungsi dan peruntukannya.</p> <p>8. Kecamatan Semarang Timur berisiko berdasarkan banjir sehingga membutuhkan fasilitas penanggulangan banjir yaitu embung.</p> <p>9. Kecamatan Semarang Timur belum memiliki fasilitas pengendalian banjir berupa embung, embung dapat menjadi alternatif yang baik dalam penanganan banjir di Kecamatan Semarang Timur, pada skala lokal. Embung ini berada pada Kelurahan Rejosari Kecamatan Semarang Timur</p>		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl			
				Jarak Sungai	<200 m			
				Tutupan Lahan	Permukiman dan Tempat Kegiatan dan Tanah Kosong			
				Jarak Jalan	1000 m			
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai			
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)			
				Risiko Banjir	Risiko banjir tinggi			
			2,15	Curah Hujan	2500-2700 mm/tahun		Tidak berpotensi, disebabkan oleh:	

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
		Semarang Timur 3		Tekstur Tanah	Lempung Berpasir	Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman.	
			Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, dan 5-10%			
			Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl			
			Jarak Sungai	<200 m			
			Tutupan Lahan	Tanah Kosong dan Permukiman dan Tempat Kegiatan			
			Jarak Jalan	1000 m			
			Tipe Hak Atas Tanah	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)			
			Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau			
			Risiko Banjir	Risiko banjir tinggi dan sedang			
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Tembalang							
	Kelurahan Jangli Kecamatan Tembalang Lapangan Candi Golf Embung seluas 1,11 hektar	Tembalang 1	2,12	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa sempadan sungai tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Jalur Hijau, Pekarangan, Rumah Susun, Rumah Kopel, Rumah Tunggal, Rumah Tradisional, Rumah Sewaan, Homestay, Panti Sosial, Rumah Dinas, Mess, ATM, Sanggar Senam, Terminal.	<ul style="list-style-type: none"> Embung eksisting memiliki luas lahan sebesar 1,11 hektar, sedangkan berdasarkan ketentuan teknis, luas minimal embung adalah 1,37 hektar dan maksimal 9,3 hektar. Luas embung tersebut belum memenuhi standar yang dipersyaratkan. Standar minimal luas embung 1,37 hektar sedangkan luas embung eksisting 1,11 hektar, membutuhkan lahan tambahan 0,26 hektar tambahan lahan, luas embung saat ini baru memenuhi sekitar 81% dari standar, dan masih kurang sekitar 19% untuk Embung Lapangan Candi Golf, Kelurahan Jangli, Kecamatan Tembalang. Embung yang direncanakan menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun
			Tekstur Tanah	Lempung Berpasir			
			Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%, dan 10-30%			
			Elevasi Tanah	50-100 mdpl			
			Jarak Sungai	<200 m			
			Tutupan Lahan	Tegalan/Ladang			
			Jarak Jalan	5000 m			
			Tipe Hak Atas Tanah	Hak Guna Bangunan			
			Rencana Tata Ruang	Perumahan (tidak diizinkan untuk Pemakaman, Zona Sempadan Pantai, Zona Sempadan Sungai,			

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
					Pasar Tradisional/Modern, SPBU/SPBE, Rumah Sakit Khusus, Kegiatan Industri, Pertanian)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Tembalang 2	2,01	Curah Hujan	2300-2500 mm/tahun	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: Berdasarkan hasil survei lapangan, sebagian lokasi yang telah ditinjau terletak di sepanjang koridor jalan tol, sehingga tidak dapat digunakan untuk pembangunan embung. Sementara itu, lokasi yang berada dalam zona Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki luas yang terbatas dan belum memenuhi standar luas minimum embung sesuai dengan ketentuan teknis yang berlaku.	<p>2011- 2031. Embung Sambiroto 2 dan Embung Mangunharjo tidak memenuhi standar yang dipersyaratkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung serta Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa dan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embung yang diarahkan dalam penelitian ini berlokasi di Kecamatan Tembalang 1 (Kelurahan Mangun) dan Kecamatan Tembalang 2 (Kelurahan Jangli). Berdasarkan hasil analisis, kedua lokasi tersebut dinilai tidak berpotensi untuk pengembangan embung karena keterbatasan luas lahan serta ketidaksesuaian dengan rencana tata ruang, tetapi tetap direncanakan menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031. Jika diarahkan dilokasi tersebut akan tidak sesuai dengan standar luas lahan embung dan keterbatasan ruang yang membuat lokasi ini harus diarahkan pada fasilitas banjir lainnya.
				Tekstur Tanah	<200 m		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 5-10%, 10-30%		
				Elevasi Tanah	50-100 mdpl dan 100-150 mdpl		
				Jarak Sungai	1000 dan 2000 m dari sungai		
				Tutupan Lahan	Padang Rumput, Semak Belukar, Tegalan/Ladang, dan Permukiman dan Tempat Kegiatan		
				Jarak Jalan	1000 m dan 2000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diperbolehkan untuk Aktivitas Penebangan Pohon, Perkantoran, Warung, Industri, Pertokoan)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
Arahan Pengembangan Area Potensial Embung Kecamatan Tugu							
	-	Tugu 1	8,19	Curah Hujan	2100-2300	Tidak berpotensi, disebabkan oleh: 1. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah disebutkan bahwa Sempadan Sungai dan RT-Biru tidak diizinkan pada area tersebut, dan diizinkan untuk Taman, Sarana Sosial, Taman Bermain, Taman Parkir Umum, Sarana Penunjang Taman. 2. Validasi lapangan menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan sawah, meskipun tidak diizinkan pembangunan	Belum ada fasilitas embung yang dibangun ataupun yang akan diarahkan, di Kecamatan Tugu karena keterbatasan lahan. Butuh analisa lebih lanjut terkait penanganan embung di Kecamatan Pedurungan.
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, 5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		

Standar	Embung Eksisting	Arahan Kecamatan	Luas Arahan Lahan Embung (ha)	Perencanaan Teknis		Keterangan	GAP
				Parameter	Klasifikasi		
				Tutupan Lahan	Sawah dan Permukiman dan Tempat Kegiatan	embung disana dapat berpotensi dijadikan fasilitas tampungan untuk untuk mengairi sawah.	
				Jarak Jalan	1000 m dan 2000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diizinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		
		Tugu 2	3,43	Curah Hujan	2100-2300 mm/tahun		
				Tekstur Tanah	Lempung Berpasir		
				Kemiringan Lereng	0-2%, 2-5%, dan 5-10%		
				Elevasi Tanah	-1,8-30 mdpl		
				Jarak Sungai	<200 m		
				Tutupan Lahan	Sawah		
				Jarak Jalan	2000 m		
				Tipe Hak Atas Tanah	Hak Pakai		
				Risiko Banjir	Risiko Banjir Tinggi dan Sedang		
				Rencana Tata Ruang	Ruang Terbuka Hijau (tidak diijinkan untuk Sempadan Pantai, Sempadan Sungai, RT-Biru, Zona Perumahan, Zona Perdagangan dan Jasa, Perkantoran, Industri)		
				Risiko Banjir	Risiko banjir rendah		

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Penyusunan arahan pengembangan didasari oleh menentukan parameter, pembobotan parameter, kesesuaian area potensial embung, kesesuaian Rencana Tata Ruang dan Tipe Hak Atas Tanah, hasil kesesuaian ukuran lahan area potensial embung, serta hasil analisis pengembangan area potensial embung berdasarkan risiko banjir di Kota Semarang. Menggunakan metode SMCA untuk memperoleh kesesuaian area potensial embung, langkah pertama yang ditempuh yaitu menentukan kriteria dan parameter yang mana bersumber dari peraturan, jurnal maupun modul, sumber yang diambil yaitu Modul Pengantar Perencanaan Embung Pelatihan Perencanaan Embung oleh Kementerian PUPR, 2017; Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa; Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031; Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2024 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang; Priyono dkk., 2002; Santikayasa dkk., 2021; Tumbo dkk., 2014.

Standarisasi parameter menentukan nilai kesesuaian data dari parameter yang dipilih sehingga area yang dihasilkan merupakan area yang tepat. Standarisasi parameter atau skoring dalam penelitian ini dimodifikasi dari penelitian Dai (2016), Forzieri dkk. (2008), Hermawan dkk. (2020), Santikayasa dkk. (2021), Taufik dkk. (2016), dan Tumbo dkk. (2014). Setelah memperoleh skor setiap parameter, dilakukan pembobotan menggunakan metode AHP yang diperoleh dari kuesioner kepada narasumber ahli dan kompeten dalam pengelolaan serta perencanaan embung. Kuesioner disusun menggunakan metode pairwise comparison, kemudian data diolah menggunakan *software Expert Choice* untuk menghasilkan bobot setiap parameter. Tahap selanjutnya menggunakan metode *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE) dengan dua kriteria utama, yaitu kesesuaian area potensial embung dan kesesuaian rencana tata ruang serta tipe hak atas tanah sebagai *spatial constraint* yang berfungsi membatasi pemanfaatan ruang tertentu. Kesesuaian Rencana Tata Ruang dan tipe hak atas tanah merupakan tahap untuk menentukan lahan yang tidak dapat digunakan sebagai area potensi dari pembangunan embung dikarenakan harus dalam penempatan penataan ruang dan status hak yang tepat dalam menentukan lahan. Metode yang digunakan adalah *skoring boolean overlay*, yang memudahkan proses eliminasi area potensi embung.

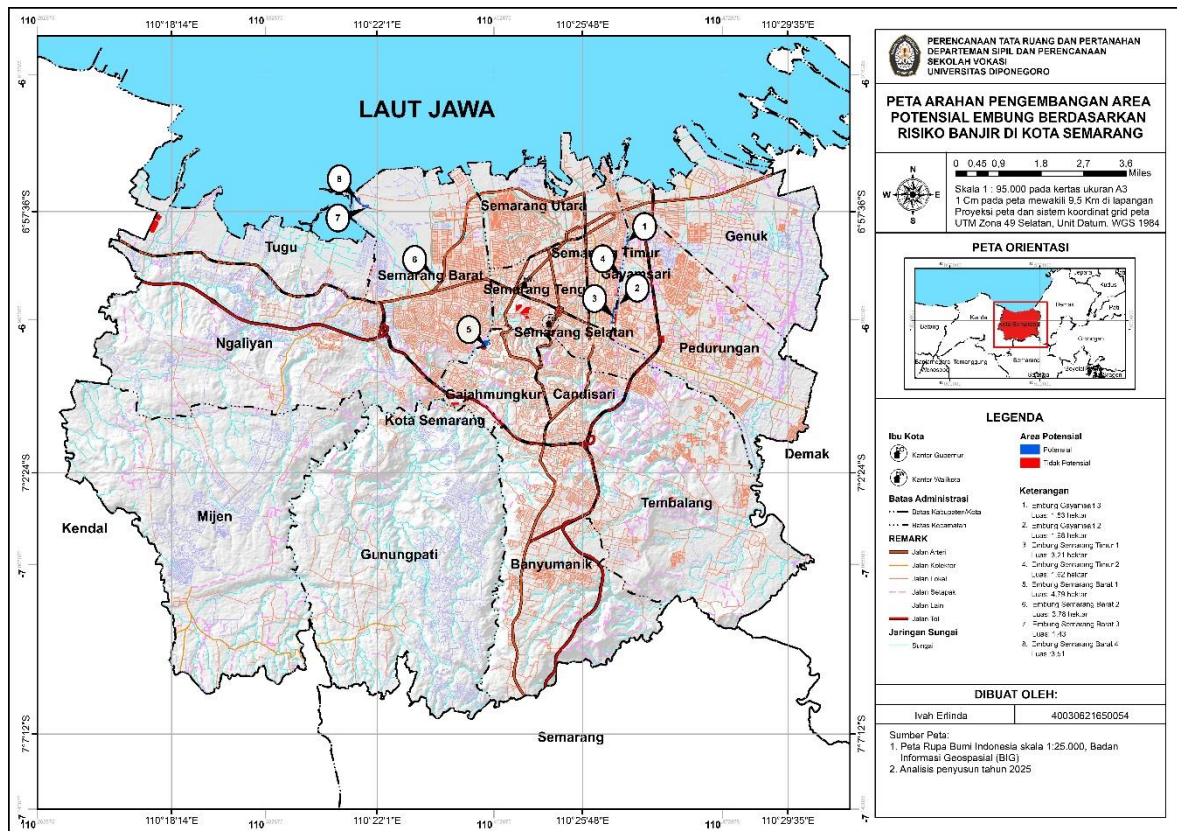
Analisis berikutnya adalah kesesuaian ukuran lahan embung berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung

dan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/SE/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa. Hasil analisis menunjukkan bahwa embung direkomendasikan memiliki luas minimal 1,37 hektar dan maksimal 9,3 hektar. Seleksi dilakukan pada atribut data kemudian menggunakan *tools clip* untuk menghilangkan area yang tidak sesuai ukuran. Arah pengembangan embung difokuskan pada wilayah berisiko banjir di Kota Semarang. Hasil analisis memperoleh 23 titik potensial.

Setelah menemukan 23 titik potensial data di validasi, dengan menganalisa lahan tersebut dapat dijadikan arahan embung untuk kedepannya, setelah validasi data melihat pada peta RTRW, bahwasanya area tersebut dapat dipertimbangkan kesesuaiannya dengan zona biru sehingga diizinkan dalam pembangunan embung yaitu meliputi Zona Badan Air dan Zona Ruang Terbuka Hijau (RTH). Setelah proses validasi, diperoleh 8 area potensial embung yang sesuai dengan pedoman perencanaan. 8 titik tersebut berada di Kecamatan Gayamsari 2 Kelurahan Pandean Lamper dan Sambirejo embung seluas 1,98 hektar, Kecamatan Gayamsari 3 berada di Kelurahan Sawah Besar embung seluas 1,53 hektar, Kecamatan Semarang Barat 1 Kelurahan Ngemplak Simongan, embung seluas 4,79 hektar, Kecamatan Semarang Barat 2 di Kelurahan Tambak Harjo dan Tawang Sari, embung seluas 3,78 hektar. Kecamatan Semarang Barat 3 di Kelurahan Tambakharjo embung seluas 1,43 hektar, Kecamatan Semarang Barat 4 Kelurahan Tambakharjo embung seluas 3,51 hektar, Kecamatan Semarang Timur 1 Kelurahan Karangtempel seluas 3,21 hektar, Kecamatan Semarang Timur 2 Kelurahan Rejosari seluas 1,62 hektar. 10. Gayamsari 3 diprioritaskan untuk pembangunan embung berada pada risiko banjir tinggi dan memiliki luas risiko banjir yang lebih besar dibanding lainnya.

Pengembangan embung tidak diarahkan pada Kecamatan Candisari, Gajahmungkur, Genuk, Gunungpati, Mijen, Ngaliyan, Pedurungan, Semarang Selatan, Semarang Tengah, Semarang Utara, Tembalang, dan Tugu. Meskipun beberapa wilayah tersebut berada pada tingkat risiko banjir yang cukup tinggi, hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan-kawasan tersebut belum memenuhi parameter yang ditetapkan dalam penelitian. Ketidaksesuaian tersebut meliputi keterbatasan luas lahan potensial, tidak terpenuhinya standar kesesuaian ukuran embung, ketidaksesuaian rencana tata ruang, serta kondisi fisik wilayah yang kurang mendukung, seperti kepadatan terbangun yang tinggi dan keterbatasan ruang terbuka. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pembangunan embung dinilai kurang efektif dan berisiko menimbulkan kendala teknis maupun sosial apabila tetap dilakukan. Oleh karena itu, upaya penanganan risiko banjir di kecamatan-kecamatan tersebut lebih diarahkan pada

strategi mitigasi alternatif, seperti peningkatan kapasitas dan normalisasi drainase, pembangunan sumur resapan dan kolam retensi skala kecil, pengendalian pemanfaatan ruang, serta optimalisasi ruang terbuka hijau sebagai area resapan. Arahan ini diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih realistis dan kontekstual sesuai dengan karakteristik masing-masing wilayah, sehingga pengurangan risiko banjir tetap dapat dilakukan secara efektif sekaligus mendukung pengelolaan sumber daya air perkotaan yang berkelanjutan.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4.20 Peta Arahan Area Potensial Embung Berdasarkan Risiko Banjir Kota Semar